

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

04 July 2000 (04.07.00)

International application No.

PCT/AT99/00312

Applicant's or agent's file reference

24670/ab

International filing date (day/month/year)

21 December 1999 (21.12.99)

Priority date (day/month/year)

22 December 1998 (22.12.98)

Applicant

KOVARIK, Peter et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

03 June 2000 (03.06.00)

☐

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

R. Forax

Telephone No.: (41-22) 338.83.38


 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

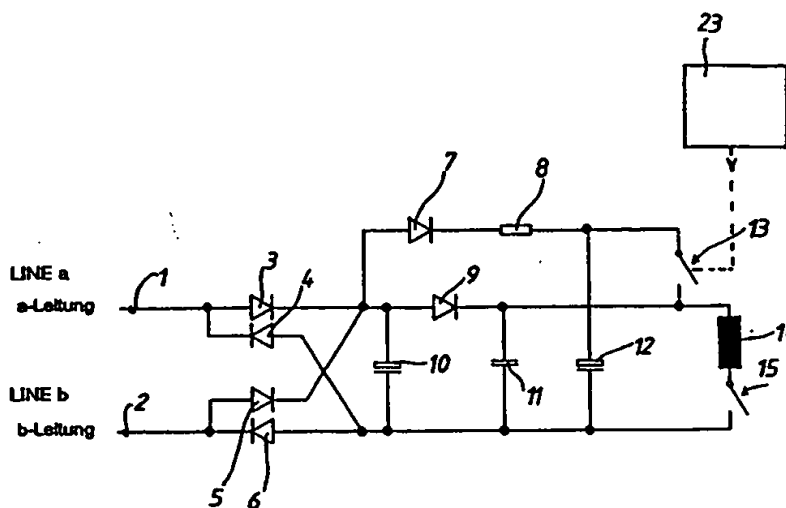
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04M 19/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/38404
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Juni 2000 (29.06.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT99/00312		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KR (Gebrauchsmuster), KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Dezember 1999 (21.12.99)			
(30) Prioritätsdaten:			
A 2146/98 22. Dezember 1998 (22.12.98) AT			
A 2190/98 30. Dezember 1998 (30.12.98) AT			
A 583/99 31. März 1999 (31.03.99) AT			
A 1238/99 16. Juli 1999 (16.07.99) AT			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ERICSSON AHEAD COMMUNICATIONS SYSTEMS GMBH [AT/AT]; Pottendorfer Strasse 25-27, A-1120 Wien (AT).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOVARIK, Peter [AT/AT]; Breitenfurter Strasse 319-521/5/6, A-1230 Wien (AT). STADLBAUER, Günther [AT/AT]; Gussriegelstrasse 34, A-1100 Wien (AT). HASELSTEINER, Franz [AT/AT]; Sportplatzstrasse 41, A-2100 Leobendorf (AT).			
(74) Anwalt: GIBLER, Ferdinand; Dorotheergasse 7, A-1010 Wien (AT).			
		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	

(54) Title: CIRCUIT AND METHOD FOR REMOTE FEEDING

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR FERNSPEISUNG

(57) Abstract

The invention relates to a circuit configuration for remote feeding of a local component (21) which is connected to the exchange component (20) of an out-of-area switching device of a message transmission system via a transmission line (1, 2). Said device comprises a d.c. converter (14, 15) which preferably comprises a transducer-transformer (14). Said d.c. converter (14, 15) converts the voltage of a remote feeding voltage source which can be connected to a transmission line in the exchange component. Subscriber terminals which are connected to the local component (21) are thereby fed. A monitoring device (23) is provided in the local component (21). The current electrical power requirement of the local component (21) and the subscriber terminals connected thereto can be determined by said monitoring device (23). The remote feeding voltage source can be controlled by means of a transmission device which is connected to the transmission line (1, 2) by means of the monitoring device (23) on the basis of the electrical power requirement thus determined.



Schaltungsanordnung und Verfahren zur Fernspeisung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil einer Vorfeldvorrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils, mit einem, vorzugsweise einen Wandler-Transformator umfassenden, Gleichspannungswandler, welcher die Spannung einer im Amtsteil an die Übertragungsleitung schaltbaren Fernspeisespannungsquelle wandelt und damit an den Ortsteil angeschlossene Teilnehmer-Endgeräte speist.

Die Fernspeisung von Teilnehmern ist eine seit längerem bekannte Technik, um eine von den örtlichen Gegebenheiten unabhängige Versorgung von Telephoneneinrichtungen zu ermöglichen. Derzeit wird bei Vorfeldeinrichtungen ein Ortsteil vom Amtsteil aus mit einer konstanten Fernspeisespannung versorgt, welche so bemessen ist, daß bei maximaler Leitungslänge und maximaler Ortsteilbelastung durch Teilnehmer dem Ortsteil ausreichende Leistung zur Verfügung steht, um alle Teilnehmer gleichzeitig versorgen zu können. Die im Rahmen der Erfindung verwendbaren Vorfeldeinrichtungen sind nicht auf Sprachübertragungsanwendungen beschränkt sondern können auch für Datenübertragungen jeglicher Art ausgelegt sein.

Die Fernspeisespannung liegt bei derzeitigen Pair-Gain-Systemen im Bereich von ungefähr 120 V(DC) aufwärts. Aus sicherheitstechnischen Gründen und zur Erzielung einer möglichst geringen Kabelbelastung wird jedoch eine möglichst niedrige Fernspeisespannung in der Größenordnung von ungefähr 60 V(DC) angestrebt. Mit diesen Spannungswerten können die Teilnehmer während Spitzenbelastungszeiten aber nicht ausreichend versorgt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher einerseits die Versorgung mit einer niedrigen Fernspeisespannung gewährleistet wird und andererseits auch während Spitzenbelastungszeiten rasch ausreichend Leistung für alle Teilnehmer bereitgestellt werden kann.

Um eine Störung der Datenübertragung durch Umschaltvorgänge der Fernspeisespannungsquelle von einem Spannungswert auf den anderen zu verhindern, wird üblicherweise eine Spannungsänderung vorgenommen, die in ihrem zeitlichen Verlauf so gestaltet ist, daß sie mit wenigen Oberwellen behaftet ist, z.B. wird eine sinus-ähnliche Übergangsfunktion gewählt, die entsprechend lange Zeit in Anspruch nimmt. Während dieser Übergangszeit kann eine Unterversorgung des Ortsteils eintreten.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, eine ständige Anpassung der Fernspeisespannung an den jeweils aktuellen Leistungsbedarf vorzunehmen, wobei während der dabei auftretenden Übergangszeiten zwischen zwei unterschiedlichen

Spannungswerten der Fernspeisespannungsquelle die Versorgung immer ohne Unterbrechungen gewährleistet sein soll.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß im Ortsteil eine Überwachungsvorrichtung vorgesehen ist, mit welcher der aktuelle Leistungsbedarf des Ortsteils und der an diesen angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräte feststellbar ist, und daß die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil über die Überwachungsvorrichtung in Abhängigkeit vom festgestellten Leistungsbedarf mittels einer mit der Übertragungsleitung verbundenen Übertragungsvorrichtung steuerbar ist.

Auf diese Weise kann eine Anpassung der Fernspeisespannung an den aktuellen Leistungsbedarf vorgenommen werden, wodurch diese während eines durchschnittlichen Betriebszustandes auf relativ niedrigen Werten gehalten werden kann. Bei starker Teilnehmeraktivität muß die Fernspeisespannung entsprechend erhöht werden, was durch Rückmeldung mittels Übertragungsvorrichtung veranlaßt wird.

Um die Fernspeisespannung von einem Betriebszustand mit niedriger, aktiver Teilnehmeranzahl in einen solchen mit hoher Teilnehmeranzahl überzuführen, müssen Nachregelzeiten der Fernspeisespannungsquelle in Kauf genommen werden, wobei zwischenzeitliche Leistungsengpässe auftreten können, sodaß die Versorgung aller Teilnehmer und des Ortsteils inklusive der Ortsteilsteuerung gefährdet ist. Insbesondere treten bei raschen Änderungen der Fernspeisespannung auf der Übertragungsleitung Oberwellen auf, die eine Störung der Datenübertragung bewirken können. Demgemäß müssen Speisespannungsänderungen in einer Form erfolgen, die möglichst oberwellenfrei ist, woraus eine entsprechend höhere Übergangszeit zwischen zwei Spannungswerten resultiert. Allein aus diesem Grund kann nicht beliebig schnell auf Leistungsbedarfsänderungen reagiert werden, wodurch es zu Versorgungsausfällen kommen kann.

Derartige Beeinträchtigungen der Versorgung können gemäß einer Ausführungsform der Erfindung dadurch vermieden werden, daß ein Puffer-Kondensator über einen steuerbaren Schalter an den Speisungseingang des Gleichspannungswandlers schaltbar ist, wobei zumindest einer der Anschlüsse des Puffer-Kondensators über einen ein Gleichrichter-Element enthaltenden Aufladezweig, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines weiteren Gleichrichter-Elements, mit einer der Adern der Übertragungsleitung verbunden ist, und daß ein Steuerausgang der Überwachungsvorrichtung mit dem Steuereingang des steuerbaren Schalters verbunden ist. Die benötigte Leistung kann daher während des Anpassens der Fernspeisespannung an den aktuellen Leistungsbedarf durch die im Puffer-Kondensator gespeicherte Ladung aufgebracht werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Speisungseingang des Gleichspannungswandlers über zumindest ein Gleichrichter-Element mit den Adern der Übertragungsleitung verbunden ist. Dadurch wird verhindert, daß es bei Anlegen des Puffer-Kondensators an den Speisungseingang des Gleichspannungswandlers zu einer Entladung des Puffer-Kondensators durch andere Schaltungsteile der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung kommen kann.

In bevorzugter Weise wird der Aufladezweig aus einer Serienschaltung eines Gleichrichter-Elements und eines Widerstands gebildet, sodaß über diesen Zweig nur ein Ladestrom in den Puffer-Kondensator fließen kann.

Der steuerbare Schalter zum Verbinden des Puffer-Kondensators mit dem Speisungseingang des Wandler-Transformators kann durch einen FET gebildet sein, wodurch sich ein sehr effizientes Steuern des Puffer-Kondensators erreichen läßt.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung können die Anschlüsse des Puffer-Kondensators mit den Eingängen eines Spannungs-Komparators verbunden sein, dessen Ausgang mit der Übertragungseinheit verbunden ist, über welche die Spannung der Speisespannungsquelle im Amtsteil auf eine höhere Ladespannung einstellbar ist, wobei bei Unterschreiten einer unteren Komparator-Spannungsschwelle durch die Puffer-Kondensatorspannung die Speisespannungsquelle auf die höhere Ladespannung gesetzt und danach bei Überschreiten einer oberen Komparator-Spannungsschwelle auf ihren zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt wird.

Dadurch kann die Spannung am Puffer-Kondensator ständig überwacht und für eine ausreichende Ladung desselben gesorgt werden.

Bei einem Verfahren zur Fernspeisung mehrerer Teilnehmer-Endgeräte unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung kann gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen sein, daß der Leistungsbedarf der an den Ortsteil angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräte ständig festgestellt wird, und daß die für den aktuellen Leistungsbedarf erforderliche Speisespannung im Amtsteil eingestellt wird, wobei die jeweils erforderliche Speisespannung vorher entsprechend der typischen Betriebsfälle ermittelt wird. Auf diese Weise kann die für jeden Betriebsfall geeignete Fernspeisespannung eingestellt werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Spannung am Puffer-Kondensator ständig überwacht und der Puffer-Kondensator im Falle eines Ladungsverlustes solange über die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil geladen wird, bis die höhere Ladespannung am Puffer-Kondensator erreicht und bei Erreichen der höheren Ladespannung die Fernspeisespannung auf ihren zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt wird, und daß der Leistungsbedarf der durch den Ortsteil gespeisten Teilnehmer-Endgeräte ständig gemessen und bei Vorliegen einer nicht ausreichenden Leistungsversorgung durch den Ortsteil der steuerbare Schalter geschlossen und der Puffer-Kondensator an den Speisungseingang des Gleichspannungswandlers geschaltet wird, sodaß dieser einen Großteil seiner Ladung an den Gleichspannungswandler abgibt, wobei zugleich eine Erhöhung der Speisespannung veranlaßt wird, wie sie dem aktuellen Leistungsbedarf entspricht.

Auf diese Weise wird eine selbsttätige Nachladung des Puffer-Kondensators erreicht, sodaß auch nach langen Gesprächspausen ein ausreichender Ladezustand des Puffer-Kondensators die Folge ist.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil einer Vorfeldvorrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils, an den mehrere Teilnehmerleitungen angeschlossen sind, wobei mit einer im Amtsteil vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle der Ortsteil ferngespeist wird.

Aus sicherheitstechnischen Gründen ist der Stromfluß über die Übertragungsleitung mit 60 mA begrenzt. Dies entspricht jenem Wert, den ein in gutem Gesundheitszustand befindlicher Mensch ohne bleibende Schädigungen verträgt. Die Speisespannung liegt dabei unabhängig von der aktuellen Leistungsaufnahme des Ortsteils an, die wesentlich durch den Betriebszustand der Teilnehmerleitung, z.B. aufgelegter Zustand, abgehobener Zustand und Rufzustand, bestimmt wird.

Durch die technische Weiterentwicklung von Datenpumpen lassen sich stetig wachsende Reichweiten und höhere Datenraten, z.B. bei der HDSL-Übertragung von Daten, erzielen. Durch die höheren Datenraten ist es auch möglich, immer mehr Teilnehmer auf einer Zweidrahtleitung zusammenzufassen. Eng damit verknüpft ist eine Erhöhung des Leistungsbedarfes jedes Teilnehmers sowie eine Erhöhung der Speisereichweite, wodurch es zu einer signifikanten, permanenten Erhöhung der Fernspeisespannung gekommen ist. Während die ersten Vorfeldeinrichtungen Speisespannungen von typ. +60V aufwiesen, liegt sie bei derzeitigen Pair-Gain-Systemen im Bereich zwischen ungefähr +130 V und ungefähr +180 V und auch höher.

Ein Nachteil dieser Tendenz zu immer höher gewählten Speisespannungen liegt in der mangelnden Isolationsspannungsfestigkeit der betroffenen Leitungspaare. Während aufgrund der langen Geschichte der Telephonie über die Lebensdauer von Telephonleitungen beim Betrieb mit üblichen Amtsspeisespannungen von typ. 48 V bis 60V bereits Langzeiterfahrungen vorliegen, stehen diese für die mehr als viermal so hohen Fernspeisespannungen noch aus. Aufgrund der geringen Isolationsdicke der Leitungsadern kann es zu Isolationsproblemen kommen, die Beschädigungen der Kabel zur Folge haben können.

Neben den isolationsbedingten Störfällen kommt es durch die hohen Speisespannungen zu einer Gefährdung des Montagepersonals, die diesen unmittelbar ausgesetzt ist, wenn es beispielsweise den Ortsteil an die Übertragungsleitung anschließt bzw. Rangierarbeiten durchführt.

Eine steigende Zahl von Postverwaltungen geht daher dazu über, eine möglichst geringe Fernspeisespannung von den Herstellern dieser Fernspeisesysteme zu verlangen.

Eine Herabsetzung der Fernspeisespannung führt aber dazu, daß es zu Engpässen in der Versorgung der Teilnehmer kommen kann, wenn in Spitzenbelastungszeiten eine bestimmte Anzahl von aktiven Teilnehmern überschritten wird.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem die Versorgung mit einer den aktuellen Verhältnissen anpaßbaren

Fernspeisespannung gewährleistet wird und mit dem auch während Spitzenbelastungszeiten ausreichend Leistung für alle Teilnehmer bereitgestellt werden kann.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen schonenden Umgang mit den vorhandenen Ressourcen, beispielsweise bestehende Zweidrahtleitungen zu ermöglichen, welcher als "Change Copper to Gold" schlagwortartig umschrieben werden kann.

Schließlich besteht eine weitere Aufgabe der Erfindung darin, einen ausreichenden Personenschutz innerhalb von ferngespeisten Nachrichtenübertragungssystemen zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der aktuelle Betriebszustand der Teilnehmerleitungen im Amtsteil bzw. im Ortsteil laufend detektiert und dem detektierten Betriebszustand jeweils eine Fernspeisespannung zugeordnet wird, die dem aktuellen Leistungsbedarf des ferngespeisten Ortsteils und der angeschlossenen Teilnehmerleitungen entspricht, und daß die Fernspeisespannungsquelle auf den zugeordneten Spannungswert eingestellt wird.

Auf diese Weise wird die Leistungsaufnahme des Ortsteils zum Großteil vom Betriebszustand, das sind im wesentlichen die Zustände "aufgelegt", "abgehoben" und "Ruf", der Teilnehmerleitungen bestimmt. Aufgrund der Belegungswahrscheinlichkeit von Teilnehmerleitungen sind in ferngespeisten Systemen im zeitlichen Durchschnitt nur eine Teilanzahl der Teilnehmer aktiv. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht in diesen Betriebszuständen die Reduktion der Fernspeisespannung über lange Zeitperioden, z.B. während der Nachtstunden. Es kann davon ausgegangen werden, daß die volle Fernspeisespannung nur in seltenen Fällen benutzt wird. Dadurch ergibt sich bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens eine Reduktion der elektrischen Belastung der Kabelisolation. Die maximale Fernspeisespannung wird nur dann angelegt, wenn dies notwendig ist. Es entsteht dadurch weniger Korrosion bei unisolierten Teilen der Installation. Weiters ist dadurch ein besserer Schutz des Wartungs- und Montagepersonals gegen Stromschlag erreichbar. Bei der Erstinstallation des Systems wird die Fernspeisespannung entsprechend reduziert, um die Gefährdung des Montagepersonals auszuschließen. Ein weiterer Vorteil besteht in der Erreichbarkeit einer geringeren Störanfälligkeit, da die in konventionellen Wählämtern eingesetzten gasgefüllten Überspannungsableiter die Eigenschaft aufweisen, bei schnellen Transienten bereits unterhalb der statischen Zündspannung zu zünden. Dies umso mehr, je mehr die Funkenstrecke durch eine Gleichspannung vorgespannt ist. Dieses Verhalten führt im praktischen Betrieb zu einem kurzzeitigen Ausfall der Übertragungsstrecke, da die Synchronisation neu aufgebaut werden muß, ohne daß dies aus Gründen des Überspannungsschutzes notwendig wäre.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß jeweils mehrere Betriebszustände der Teilnehmerleitungen zu einer Gruppe zusammengefaßt werden, welcher jeweils eine Fernspeisespannung zugeordnet ist.

In vielen Ländern ist die Leistungsaufnahme des Ortsteils bei Ruf und Speisung annähernd gleich, die Zahl der unterscheidbaren Fälle beträgt in einem System mit N Teilnehmern dann $N+1$.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann bei Übergang von einem Betriebszustand in den darauffolgenden die Fernspeisespannung mittels einer Übergangsfunktion umgeschaltet werden.

Um eine Störung der Datenübertragung durch Umschaltvorgänge der Fernspeisespannungsquelle von einem Spannungswert auf den anderen zu verhindern, wird üblicherweise eine Spannungsänderung vorgenommen, die in ihrem zeitlichen Verlauf so gestaltet ist, daß sie mit wenigen Oberwellen behaftet ist, z.B. wird eine Übergangsfunktion gewählt, die entsprechend lange Zeit in Anspruch nimmt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl in gleichen Spannungsstufen erhöht bzw. erniedrigt werden, wobei beim Übergang vom Leerlaufzustand auf einen Teilnehmer bzw. umgekehrt eine gegenüber den gleichen Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist.

Die höhere Spannungsstufe tritt deshalb auf, weil im Leerlaufzustand oder stand-by-Betrieb verschiedene Schaltungsteile der Fernspeisung deaktiviert werden.

Weiters betrifft die Erfindung ein Nachrichtenübertragungssystem mit einem Amtsteil, mit einer Fernspeisespannungsquelle, einem über eine Übertragungsleitung ferngespeisten Ortsteil, wobei der Amtsteil bzw. der Ortsteil jeweils zumindest einen Detektor zur Detektion des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen aufweist und der Amtsteil mit dem Ortsteil über eine Datenübertragungseinheit in Verbindung steht.

Aufgabe ist es, ein derartiges Übertragungssystem anzugeben, mit dem ausreichender Personenschutz und eine geringe, durchschnittliche Spannungsbelastung der Übertragungsleitung erzielbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Fernspeisespannungsquelle in ihrer Ausgangsspannung fernsteuerbar ist, wobei die Fernspeisespannungsquelle mit dem Steuereingang einer Steuereinheit verbunden ist, welche Steuereinheit mit dem Ausgang des zumindest einen Detektors zur Detektion des Betriebszustandes im Amtsteil und mit der Datenübertragungseinheit verbunden ist.

Dadurch können im Amtsteil bzw. im Ortsteil bereits vorhandene Detektoren für die Detektion der verschiedenen Betriebszustände verwendet werden, wobei die im Ortsteil festgestellten Betriebszustände über die Datenübertragungseinheit an den Amtsteil übertragen werden. Aufgrund der Steuerbarkeit der Fernspeisespannungsquelle kann diese dem jeweiligen Leistungsbedarf angepaßt werden. Bei durchschnittlichen Teilnehmeraktivitäten ergibt sich daher eine weitaus geringere Fernspeisespannung als für die Speisung von Spitzenteilnehmeraktivitäten benötigt wird.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil einer Vorfeldeinrichtung eines

Nachrichtenübertragungssystemen verbundenen Ortsteils, an den mehrere Teilnehmerleitungen angeschlossen sind, wobei mit einer im Amtsteil vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle der Ortsteil ferngespeist wird, über den die an die Teilnehmerleitungen vorzugsweise über Teilnehmerschnittstellen angeschlossenen Teilnehmerendgeräte versorgt werden.

Vielfache Anwendung findet die Fernspeisung z.B. bei Pair-Gain-Systemen, welche über Signal-Multiplexvorrichtungen zwei oder mehrere Teilnehmer-Kanäle auf einer einzigen Zweidraht-Übertragungsleitung bereitstellen, wodurch eine Vervielfachung der Teilnehmeranschlüsse erzielbar ist. Die Verbindung zwischen den einzelnen Teilnehmern und der Übertragungsleitung geschieht jeweils über einen Ortsteil einer für diese Zwecke eingerichteten Vorfeldeinrichtung, der für verschiedene Aktivitätszustände der einzelnen Teilnehmer die Rufspannung und den Schleifenstrom zur Verfügung stellt. Je nach Art des Aktivitätszustandes des Teilnehmerendgeräts, z.B. aufgelegter Zustand, abgehobener Zustand, Rufzustand o.ä. besteht ein jeweils unterschiedlicher Leistungsbedarf.

Der Ortsteil wird vom Amtsteil der Vorfeldeinrichtung aus üblicherweise mit einer konstanten Fernspeisespannung versorgt, welche so bemessen ist, daß bei maximaler Leitungslänge der Übertragungsleitung und der Teilnehmerleitungen sowie maximaler Ortsteilbelastung durch Teilnehmer dem Ortsteil ausreichende Leistung zur Verfügung stellt, um alle Teilnehmer gleichzeitig versorgen zu können. Die im Rahmen der Erfindung verwendbaren Vorfeldeinrichtungen sind nicht auf Sprachübertragungsanwendungen beschränkt sondern können auch für Datenübertragungen jeglicher Art ausgelegt sein.

Die Fernspeisespannung liegt bei derzeitigen Pair-Gain-Systemen im Bereich zwischen ungefähr 120 V(DC) und ungefähr 360 V(DC). Wie bereits erwähnt, ist der Stromfluß aus über die Übertragungsleitung aus sicherheitstechnischen Gründen mit 60 mA begrenzt.

Die Fernspeisespannung wird unabhängig vom Betriebszustand und den Lastzuständen auf den Teilnehmerleitungen konstant gehalten. Sie muß daher auch so gewählt werden, daß bei maximaler Leistungsaufnahme durch alle am Ortsteil angeschlossenen Teilnehmer die Einrichtung voll funktionsfähig ist. Aus diesem Grund erreicht die Fernspeisespannung oftmals sehr hohe Werte.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem eine Herabsetzung der Fernspeisespannung und dennoch eine ständige, unterbrechungsfreie Versorgung der Teilnehmer sichergestellt ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Leistungsaufnahme des Ortsteils laufend gemessen und bei Überschreiten eines vorbestimmbaren Grenzwertes der Leistungsaufnahme zumindest für einen Teil der aktivierten oder aktiven Teilnehmerendgeräte die über die Teilnehmerleitungen ferngespeiste Leistung herabgesetzt wird.

Der Zustand der einzelnen Teilnehmerendgeräte wird stark durch die Sprechgewohnheiten der einzelnen Teilnehmer bestimmt, kann aber dennoch in keiner Weise

vorhergesagt werden, sodaß sich für einen Großteil der Betriebszeit eine durchschnittliche Auslastung ergibt, die weit unter einer theoretischen Maximalbelastung liegt, die sich bei maximaler Übertragungsleitungslänge, maximaler Teilnehmerleitungslänge für alle Teilnehmer und gleichzeitiger Aktivierung aller Teilnehmer ergeben würde.

Daher kann die Fernspeisespannung für eine durchschnittliche Belastung des Ortsteils durch Teilnehmer ausgelegt werden und dafür erfindungsgemäß bei Auftreten einer Aktivitätssteigerung, die sich durch Ansteigen der Leistungsaufnahme des Ortsteils bemerkbar macht, die ferngespeiste Leistung für die aktivierten oder aktiven Teilnehmerendgeräte herabgesetzt werden. Dies wird durch den Umstand unterstützt, daß eine Vielzahl an Funktionen von modernen Teilnehmerendgeräten auch mit deutlich geringeren Leistungen betreibbar sind, als sie von den Netzbetreibern spezifiziert sind, da letztere sich mit ihren Angaben nach den wenigen alten Geräten richten müssen, die noch immer in Verwendung sind.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann die Leistungsaufnahme des Ortsteils durch den über die Übertragungsleitung in diesen fließenden Fernspeisestrom laufend gemessen werden, sodaß unter der Voraussetzung einer konstant gehaltenen Fernspeisespannung mittels dieser Strommessung die Leistungsaufnahme exakt festgestellt werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann bei Überschreiten eines vorbestimmbaren Fernspeisestromes in Abhängigkeit von den aktuellen Aktivitätszuständen der Teilnehmerendgeräte eine Reduktion der bzw. des für die Aufrechterhaltung dieser Zustände an die Teilnehmerendgeräte angelegten Spannung oder eingprägten Stromes um einen vorbestimmbaren Wert erfolgen. Wenn diese Reduktion für jeden aktivierten oder aktiven Teilnehmer um einen relativ kleinen Betrag erfolgt, behindert diese Herabsetzung die Funktionsfähigkeit der einzelnen Teilnehmerendgeräte nicht, ermöglicht aber insgesamt eine Reduktion der für die ferngespeisten Teilnehmer erforderlichen Leistung.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann im abgehobenen Zustand des jeweiligen Teilnehmerendgeräts die Teilnehmerspeisespannung und/oder der Teilnehmerspeisestrom herabgesetzt oder in weiterer Ausbildung der Erfindung im Rufzustand des jeweiligen Teilnehmerendgeräts die Rufspannung und/oder der Rufstrom herabgesetzt werden. Dadurch können während des Betriebs des erfindungsgemäßen Nachrichtenübertragungssystems auftretende, außerordentliche Aktivitätszustände, welche für kurze Zeit einen erhöhten Gesamtleistungsbedarf ergeben, bei gleichbleibender, relativ niedriger Fernspeisespannung überbrückt werden, ohne daß die Versorgung der Teilnehmer dabei gefährdet wird.

Schließlich kann gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung die Herabsetzung der ferngespeisten Leistung stufenweise erfolgen, wobei nach jeder Stufe der LeistungsHerabsetzung die Leistungsaufnahme des Ortsteils mit dem vorbestimmbaren Grenzwert verglichen wird und bei Unterschreiten des Grenzwertes die Herabsetzung beendet wird.

Durch die stufenweise Verringerung der ferngespeisten Leistung, die wahlweise analog oder digital ausführbar ist, kann die Leistungsaufnahme des Ortsteils auf verläßliche Weise an den für eine stabile Versorgung erforderlichen Grenzwert angepaßt werden.

Gemäß einer anderen Variante der Erfindung kann die stufenlose Herabsetzung der ferngespeisten Leistung über eine in sich geschlossene Analog-Regelschleife erfolgen. Dies läßt sich mit relativ geringen schaltungstechnischen Aufwendungen erzielen.

Weiters betrifft die Erfindung ein Nachrichtenübertragungssystem mit einem Amtsteil, mit einer Fernspeisespannungsquelle, einem über eine Übertragungsleitung ferngespeisten Ortsteil und an den Ortsteil über Teilnehmerleitungen und unter Zwischenschaltung von Teilnehmerschnittstellen angeschlossenen Teilnehmerendgeräten.

Die Aufgabe besteht darin, ein vorgenanntes Nachrichtenübertragungssystem anzugeben, welches mit einer relativ niedrigen Fernspeisespannung betreibbar ist, das bei Auftreten eines sehr hohen oder maximalen Aktivitätsgrades der Teilnehmer aber dennoch die Versorgung aller Teilnehmer sicherstellt.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß im Ortsteil eine Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme und eine Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte vorgesehen sind, und daß die Vorrichtung zur Herabsetzung über eine mit der Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme verbundenen Steuereinheit steuerbar ist.

Über die zur Bestimmung der Leistungsaufnahme vorgesehene Vorrichtung wird die vom Ortsteil aufgenommene und an die Teilnehmerendgeräte weitergegebene Leistung ständig ermittelt. Die gemessenen Werte werden mit einem vorgegebenen Grenzwert verglichen und sobald dieser überschritten wird, nimmt die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung eine Reduktion der für die Teilnehmerendgeräte verfügbaren Leistung vor, sodaß trotz einer sehr hohen Aktivität dennoch alle Teilnehmer unbehindert weiterbetrieben werden können.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann die Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme durch eine Strommeßvorrichtung zur Messung des Fernspeisestromes gebildet sein. Über die Messung des Fernspeisestromes kann die Leistungsaufnahme auf genaue und zuverlässige Weise erfaßt werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte durch eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Teilnehmerspeisespannung und/oder des Teilnehmerstromes gebildet sein.

Eine geringfügige Herabsetzung der Speisespannung oder des Speisestromes haben eine kleinere Leistungsaufnahme zur Folge, beeinträchtigen aber die Funktionsweise der Teilnehmerendgeräte nicht, solange sie innerhalb der zugelassenen Grenzwerte liegt.

Gemäß einer anderen Variante der Erfindung kann die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte durch eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Rufspannung und/oder des Rufstromes gebildet sein.

Auf diese Weise erfolgt eine Reduktion der ferngespeisten Leistung durch einen mit verminderter Spannung bzw. vermindertem Strom betriebenen Rufwecker, wodurch in den meisten Fällen eine nur geringe Änderung des Rufsignals erfolgt, da bei den üblichen Gerätetypen dieser Art untere Grenzwerte der Rufspannung bzw. des Rufstromes vorgesehen sind, die teilweise beträchtlich unter den Nennwerten liegen, sodaß diese unteren Grenzwerte eine zuverlässige Funktion bei geringerer Leistungsaufnahme ermöglichen.

Weiters kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung eine digitale Regelschleife umfaßt. Eine solche hat den Vorteil, daß sie in integrierter Bauweise verwirklichtbar ist.

Es kann aber mit geringem schaltungstechnischem Aufwand auch die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung eine analoge Regelschleife umfassen, durch welche eine stufenlose Regelung der ferngespeisten Leistung vorgenommen werden kann.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil einer Vorfeldvorrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils, an den z.B. über Teilnehmerleitungen ein oder mehrere Teilnehmerendgeräte angeschlossen sind, wobei der Ortsteil oder der Amtsteil entweder die speisende Teilvorrichtung oder die zu speisende Teilvorrichtung und umgekehrt ist, und wobei mit einer in der speisenden Teilvorrichtung vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle die zu speisende Teilvorrichtung ferngespeist wird.

Eine steigende Zahl von Netzbetreibern geht dazu über, eine möglichst geringe Fernspeisespannung von den Herstellern dieser Fernspeisesysteme zu verlangen.

Eine Herabsetzung der Fernspeisespannung führt aber dazu, daß es zu Engpässen in der Versorgung der Teilnehmer kommen kann, wenn in Spitzenbelastungszeiten eine bestimmte Anzahl von aktiven Teilnehmern überschritten wird.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem die Versorgung mit einer den aktuellen Verhältnissen anpaßbaren Fernspeisespannung gewährleistet wird, und mit dem auch während Spitzenbelastungszeiten ausreichend Leistung für alle Teilnehmer im Ortsteil bzw. bei Speisung durch den Ortsteil im Amtsteil bereitgestellt werden kann.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen schonenden Umgang mit den vorhandenen Ressourcen, beispielsweise bestehenden Zweidrahtleitungen zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß in einem Prüfschritt in der speisenden Teilvorrichtung der Leistungsverbrauch der zu speisenden Teilvorrichtung und die Verlustleistung der Übertragungsleitung ermittelt und daraus bei bekanntem Leistungsbedarf der zu speisenden Teilvorrichtung der zwischen der speisenden

Teilvorrichtung und der zu speisenden Teilvorrichtung bestehende Leitungswiderstand berechnet wird, und daß in Abhängigkeit von dem errechneten Leitungswiderstand und vom Betriebszustand der zu speisenden Teilvorrichtung die erforderliche Fernspeisespannung ermittelt und die Fernspeisespannungsquelle auf den entsprechenden Wert eingestellt wird.

Auf diese Weise kann die Fernspeisespannung auf die tatsächliche Entfernung zwischen der speisenden und der zu speisenden Teilvorrichtung und den Betriebszustand der zu speisenden Teilvorrichtung abgestimmt werden, sodaß sich bei einer durchschnittlichen Auslastung der zu speisenden Teilvorrichtung eine bedeutende Reduktion der Fernspeisespannung einstellt. Wesentlich ist dabei die direkte Messung des tatsächlichen Leistungsverbrauches, die eine relativ gute Genauigkeit für die Ermittlung des Leitungswiderstandes erbringt. Der Leitungswiderstand ist dabei die wesentliche zu erfassende Größe, um die erforderliche Fernspeisespannung bestimmen zu können.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann die zu speisende Teilvorrichtung der Ortsteil und die speisende Teilvorrichtung der Amtsteil sein, wobei der Leistungsverbrauch des zu speisenden Ortsteils durch Ermittlung der Anzahl der aktiven Teilnehmer festgestellt wird. Bei Kenntnis des Leistungsverbrauches der Teilnehmer kann über die Zählung der aktiven Teilnehmer eine Aussage über den Betriebszustand des Ortsteils getroffen werden.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung erfolgt eine Anpassung der Fernspeisespannung an die jeweils aktuelle Teilnehmeraktivität, indem die ermittelte und eingestellte Fernspeisespannung in Abhängigkeit von den Betriebszuständen der Teilnehmerleitungen erhöht oder erniedrigt wird.

Gemäß einer weiteren Variante der Erfindung kann die Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl in Stufen erhöht bzw. erniedrigt werden, wobei beim Übergang von einem Leerlaufzustand auf einen Zustand mit einem aktiven Teilnehmer bzw. umgekehrt eine gegenüber den, vorzugsweise gleichen, Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist. Die Spannungsstufen können in Systemen mit verschiedenen Teilnehmerbetriebsspannungen auch unterschiedliche Höhe haben.

Jede Erhöhung oder Verringerung der Teilnehmeranzahl entspricht somit einer Spannungsstufe, um welche die Fernspeisespannung erhöht oder erniedrigt wird. Die höhere Spannungsstufe beim Übergang vom Leerlaufzustand in den aktiven Betrieb eines Teilnehmerendgeräts tritt deshalb auf, weil im Leerlauf oder Stand-by-Betrieb zusätzliche Schaltungsteile deaktiviert werden.

Bei langen Teilnehmerleitungen wirkt sich die Zu- oder Abnahme der aktiven Teilnehmeranzahl um einen oder wenige Teilnehmer hinsichtlich des Leistungsbedarfes nur geringfügig aus. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann daher die Erhöhung bzw. Erniedrigung um eine Spannungsstufe bei Anwachsen bzw. Absinken der aktiven Teilnehmeranzahl um eine vorbestimmbare Anzahl von Teilnehmern erfolgen. Es wird dabei z.B. eine Erhöhung der Spannung erst dann vorgenommen, wenn z.B. drei weitere Teilnehmer aktiv werden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann die zu speisende Teilvorrichtung der Amtsteil und die speisende Teilvorrichtung der Ortsteil sein, wobei der Betriebszustand des zu speisenden Amtsteils bestimmt und über die Übertragungsleitung an den speisenden Ortsteil übermittelt wird.

Dadurch kann bei Einrichtungen, deren wesentlicher Bestandteil im Ortsteil konzentriert ist, eine Fernspeisung des Amtsteils erfolgen, sodaß dieser immer nur dann versorgt wird, wenn auch der Ortsteil in Betrieb ist. Dies kann z.B. bei Datenübertragungseinrichtungen von Vorteil sein, die sich im Ortsteil befinden und bei deren Ausfall auch der Amtsteil nicht mehr weiter betrieben werden muß.

Die durch den Prüfschritt ermittelte und eingestellte Fernspeisespannung kann in Weiterbildung der Erfindung in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Amtsteils erhöht oder erniedrigt werden, wodurch dieser unabhängig davon, ob dieser sich in einem Leerlaufzustand oder in einem aktiven Zustand befindet, mit der passenden Fernspeisespannung versorgt wird.

In diesem Zusammenhang kann es auch vorteilhaft sein, daß gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung die Fernspeisespannung in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Amtsteils in Stufen erhöht bzw. erniedrigt wird. Jedem Betriebszustand ist dabei eine genau definierte Spannungsstufe zugeordnet.

Es kann weiters vorgesehen sein, daß der ermittelte Wert der Fernspeisespannung einem Regelverstärker als Sollwert zugeführt wird, mit welchem die Fernspeisespannungsquelle geregelt wird. Damit wird die Fernspeisespannung exakt auf den ermittelten Sollwert abgeglichen.

Weiters kann vorgesehen sein, daß bei Übergang von einem Betriebszustand in den darauffolgenden die Fernspeisespannung mittels einer Übergangsfunktion umgeschaltet wird. Um eine Störung von Datenübertragungen durch Umschaltvorgänge der Fernspeisespannungsquelle von einem Spannungswert auf den anderen zu verhindern, wird üblicherweise eine Spannungsänderung vorgenommen, die in ihrem zeitlichen Verlauf so gestaltet ist, daß sie mit wenigen Oberwellen im Übertragungs-Frequenzbereich behaftet ist, z.B. wird eine geeignete Übergangsfunktion gewählt, die entsprechend lange Zeit in Anspruch nimmt.

Eine Einstellung der Fernspeisespannung auf den jeweiligen Leitungswiderstand zwischen Ortsteil und Amtsteil kann dann besonders vorteilhaft vorgenommen werden, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung der Prüfschritt jeweils zu Betriebsbeginn während des Hochfahrens der Fernspeisespannung vorgenommen wird.

Die verschiedenen Spannungsstufen können nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung durch ein analoges oder digitales Regelverfahren eingestellt werden, wodurch sich eine präzise bzw. stufenweise Einstellung der Fernspeisespannung vornehmen läßt.

In besonders bevorzugter Weise können die verschiedenen Spannungsstufen mittels Digital-Potentiometer eingestellt werden.

Eine weitere Variante der Erfindung kann darin bestehen, daß die errechneten Werte des Leitungswiderstandes zwischengespeichert werden und über eine Wartungseinrichtung abfragbar sind. Damit können über längere Zeiträume vor sich gehende Änderungen des Leitungswiderstandes erfaßt und statistisch bearbeitet werden.

Weiters betrifft die Erfindung ein Nachrichtenübertragungssystem mit einer speisenden Teilvorrichtung, die eine Fernspeisespannungsquelle umfaßt, und mit einer über eine Übertragungsleitung zu speisenden Teilvorrichtung.

Aufgabe ist es, wie beim erfindungsgemäßen Verfahren, eine möglichst einfach zu realisierende Anpassung der Fernspeisespannung an die tatsächlich vorhandene Länge der Übertragungsleitung und den Betriebszustand vorzunehmen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Fernspeisespannungsquelle über eine Steuervorrichtung in ihrer Ausgangsspannung steuerbar ist, wobei ein Meßgerät, vorzugsweise ein Strommeßgerät, zur Bestimmung des Leistungsverbrauchs der zu speisenden Teilvorrichtung und der Übertragungsleitung vorgesehen ist und der Ausgang des Meßgeräts mit der Steuervorrichtung verbunden ist.

Mit Hilfe des Meßgeräts zur Bestimmung des Leistungsverbrauches kann eine zuverlässige Aussage über die auf der Übertragungsleitung auftretende Verlustleistung und aus dieser über den Leitungswiderstand getroffen werden, wodurch eine geeignete Steuerung der Fernspeisespannungsquelle möglich wird. Über das Strommeßgerät wird der in die zu speisende Teilvorrichtung fließende Strom gemessen und mit Hilfe des angelegten Wertes der Fernspeisespannung die gesamte aufgebrachte Leistung bestimmt, aus der wiederum bei bekanntem Leistungsbedarf der zu speisenden Teilvorrichtung die an der Leitung umgesetzte Verlustleistung berechenbar ist.

In einer weiteren Variante der Erfindung kann die speisende Teilvorrichtung der Amtsteil und die zu speisende Teilvorrichtung der Ortsteil sein, welche Konfiguration z.B. für eine Pair-Gain-System üblich ist.

Eine andere erfindungsgemäße Variante kann darin bestehen, daß die speisende Teilvorrichtung der Ortsteil und die zu speisende Teilvorrichtung der Amtsteil ist. Diese vom Ortsteil ausgehende Speisung kann für Datenübertragungseinrichtungen vorteilhaft sein, deren wichtigster Bestandteil sich im Ortsteil befindet, wodurch der Amtsteil nur dann gespeist zu werden braucht, wenn der Ortsteil in Betrieb ist.

Um den jeweils vorliegenden Betriebszustand feststellen zu können, kann in weiterer Fortbildung der Erfindung die speisende Teilvorrichtung bzw. die zu speisende Teilvorrichtung jeweils zumindest einen Detektor zur Detektion, z.B. des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen bzw. der Teilnehmerendgeräte, aufweisen und die speisende Teilvorrichtung mit der zu speisenden Teilvorrichtung über eine Datenübertragungseinheit in Verbindung stehen, wobei vorzugsweise der Ausgang des zumindest einen Detektors bzw. der Datenübertragungseinheit mit der Steuervorrichtung verbunden ist.

Es gelingt dadurch, die Aktivitätsänderungen der zu speisenden Teilvorrichtung vollkommen zu erfassen, aus welchen Änderungen eine entsprechende Einstellung der Fernspeisespannung abgeleitet werden kann.

Für die statistische Erfassung des Leitungswiderstandes kann es von Vorteil sein, wenn die Steuervorrichtung mit einer Wartungseinrichtung verbunden ist, in welcher die errechneten Werte des Leitungswiderstandes zwischenspeicherbar und abfragbar sind.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den beigeschlossenen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele eingehend erläutert. Es zeigt dabei

Fig.1 ein Blockschaltbild eines Nachrichtenübertragungssystems mit einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung;

Fig.2 ein Schaltbild einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung;

Fig.3 ein Diagramm der erfindungsgemäß veränderten Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Anzahl der aktiven Teilnehmer;

Fig.4 ein Blockschaltbild einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nachrichtenübertragungssystems mit Fernspeisung;

Fig.5 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nachrichtenübertragungssystems;

Fig.6 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nachrichtenübertragungssystems;

Fig.7 ein Diagramm der erfindungsgemäß veränderten Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Anzahl der aktiven Teilnehmer;

Fig.8 ein Ersatzschaltbild des Nachrichtenübertragungssystems nach Fig.6;

Fig.9 ein weiteres Diagramm der erfindungsgemäß veränderten Fernspeisespannung in Abhängigkeit vom Betriebszustand der zu speisenden Teilvorrichtung.

Fig.1 zeigt einen Teil eines Nachrichtenübertragungssystems mit Fernspeisung, z.B. eines Pair-Gain-Systems, wobei ein Amtsteil 20 und ein Ortsteil 21 einer Vorfeldeinrichtung über eine Übertragungsleitung 1', 2' verbunden sind.

Als Ortsteil ist dabei in völlig verallgemeinerter Form der jeweils ferngespeiste Teil zu verstehen, der eine analoge oder digitale Schnittstelle zwischen der Übertragungsleitung und den Teilnehmerleitungen beinhaltet. Ein Ortsteil dieser Form kann daher im Rahmen der Erfindung nicht nur in Pair-Gain-Systemen sondern auch in xDSL- oder vergleichbaren ähnlichen Systemen realisiert sein.

Dementsprechend ist der Amtsteil der fernspeisende Teil, welcher jeweils eine analoge oder digitale Amtsschnittstelle zwischen dem Telephon- oder Daten-Vermittlungssystem und der Übertragungsleitung beinhaltet. Auch hier kann die Erfindung für alle Formen von bekannten analogen oder digitalen Amtsteilen verwirklicht sein.

Vom Ortsteil 21 aus werden im gezeigten Ausführungsbeispiel $N=4$ Teilnehmerschnittstellen ferngespeist, die Anzahl der Teilnehmer N unterliegt aber keiner

Einschränkung. Der Leistungsbedarf schwankt in Abhängigkeit von der Anzahl der gerade aktiven Teilnehmer. Der Ortsteil 21 wird über den Amtsteil 20 mit einer Fernspeisespannung versorgt, über die nach einer Umwandlung die an den Ortsteil angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräte gespeist werden.

Um jeweils nur eine möglichst kleine Fernspeisespannung auf der Übertragungsleitung 1', 2' aufrechterhalten zu müssen, ist erfindungsgemäß im Ortsteil 21 eine Überwachungsvorrichtung 23 vorgesehen, mit welcher der aktuelle Leistungsbedarf des Ortsteils 21 mit den daran angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräten feststellbar ist. Die im Amtsteil 20 befindliche Fernspeisespannungsquelle, welche in Fig.1 nicht dargestellt ist, ist über die Überwachungsvorrichtung 23 in Abhängigkeit vom festgestellten Leistungsbedarf mittels einer Übertragungsvorrichtung 24 steuerbar, die ihrerseits über eine Trennvorrichtung 25 mit der Übertragungsleitung 1', 2' in Verbindung steht. Von der Trennvorrichtung 25 zweigt die gleichstrommäßig von der Datenübertragung getrennte Speisung über eine Übertragungsleitung 1, 2 ab. Die Steuerdaten können dabei z.B. über einen Steuerkanal auf der Übertragungsleitung 1', 2' übertragen werden.

Der Leistungsbedarf der an den Ortsteil 21 angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräte wird ständig festgestellt und die für den aktuellen Leistungsbedarf erforderliche Speisespannung im Amtsteil 20 entsprechend eingestellt, wobei die jeweils erforderliche Speisespannung vorher für alle Betriebsfälle vorzugsweise empirisch ermittelt worden ist.

Dies kann auf die im folgenden beschriebene Weise geschehen. An den DSL-Ortsteileingang wird im Ruhezustand ein bekannter Widerstand Rx geschaltet und während des Einschaltens der Fernspeisespannung der Schleifenwiderstand gemessen, der sich aus dem Leitungswiderstand der Übertragungsleitung 1,2 und dem bekannten Widerstand Rx zusammensetzt. Aus dem daraus gewonnenen Meßresultat kann die optimale Fernspeisespannung für alle Betriebsfälle errechnet werden.

Während des Betriebs wird nun über die Überwachungsvorrichtung 23 und die Übertragungsvorrichtung 24 der aktuelle Leistungsbedarf an den Amtsteil 20 übertragen und dort die Fernspeisespannung entsprechend verändert. Somit kann während normaler Betriebszeiten eine relativ niedrige Fernspeisespannung eingestellt werden, die sowohl in sicherheitstechnischen Belangen als auch hinsichtlich der Kabelbelastung vorteilhaft ist.

Zur Überbrückung von schnellen Lastschwankungen kann die in Fig. 2 gezeigte Schaltungsanordnung eingesetzt werden, die neben dem bekannten Gleichspannungswandler 14, 15 Schaltungsteile enthält, die während der zur Nachregelung der Fernspeisespannung erforderlichen Zeitspanne kurzzeitig elektrische Energie zur Verfügung stellen.

Die Übertragungsleitung 1, 2, die bis auf eine in der Trennvorrichtung 25 durchgeführte, gleichstrommäßige Entkopplung gegenüber der Datenübertragung der Übertragungsleitung 1', 2' entspricht, ist über einen aus vier Gleichrichter-Elementen 3, 4, 5, 6 gebildeten Brücken-Gleichrichter mit einem Ladekondensator 10 verbunden. Die Fernspeisespannung kann damit polaritätsunabhängig an der Übertragungsleitung 1,2

anliegen, gegebenenfalls auftretende Brummspannungen werden durch den Ladekondensator 10 geglättet. Kondensator 11 unterbindet hochfrequente Störanteile. Der von der Fernspeisespannung gespeiste Gleichspannungswandler wird im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.2 durch einen Wandler-Transformator 14, von dem nur die Primärseite dargestellt ist, und einen getakteten Schalter 15 gebildet, der die Gleichspannung entsprechend seiner Ansteuerung zerhackt. Der Wandler-Transformator 14 wandelt die Spannung der im Amtsteil 20 an die Übertragungsleitung 1, 2 schaltbaren Fernspeisespannungsquelle und speist damit die an den Ortsteil 21 angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräte.

Ein Puffer-Kondensator 12 ist über einen steuerbaren Schalter 13 an den Speisungseingang des Gleichspannungswandlers 14 schaltbar, wobei einer der Anschlüsse des Puffer-Kondensators 12 über einen ein Gleichrichter-Element 7 enthaltenden Aufladezweig 7, 8 mit einer der Adern der Übertragungsleitung 1, 2 verbunden ist. Ein Steuerausgang der Überwachungsvorrichtung 23 ist dabei mit dem Steuereingang des steuerbaren Schalters 13 verbunden.

Die kurzfristig benötigte Energie wird durch entsprechende Steuerung des Schalters 13 aus dem Puffer-Kondensator 12 entnommen, der zu vorgegebenen Zeiten, z.B. nach Gesprächsende eines Teilnehmers oder nach Bedarf aufgeladen wird. Bei Schließen des Schalters 13, der vorzugsweise durch einen FET (Feldeffekt-Transistor) gebildet ist, kann die im Puffer-Kondensator 12 gespeicherte Ladungsmenge in den Gleichspannungswandler 14, 15 fließen und dabei die vorübergehende Leistungslücke füllen.

Um zu vermeiden, daß der Puffer-Kondensator sich in andere Schaltungsteile entlädt bzw. umlädt und um die damit verbundenen Leistungsverluste zu verringern, ist der Speisungseingang des Gleichspannungswandlers 14 über zumindest ein Gleichrichter-Element 9 mit den Adern der Übertragungsleitung 1,2 verbunden.

Der Aufladezweig ist aus einer Serienschaltung eines Gleichrichter-Elements 7 und eines Widerstands 8 gebildet, die einen Ladestrom nur in einer Richtung ermöglicht. Die Ladung kann zu vorgegebenen Zeiten, z.B. jeweils nach Gesprächsende eines Teilnehmers oder je nach Bedarf erfolgen.

Zu diesem Zweck sind die Anschlüsse des Puffer-Kondensators 12 mit den Eingängen eines in Fig.2 nicht dargestellten Spannungs-Komparators verbunden, dessen Ausgang mit der Übertragungseinheit 24 verbunden ist, über welche die Spannung der Speisespannungsquelle im Amtsteil auf eine höhere Ladespannung einstellbar ist, über die eine Ladung des Puffer-Kondensators 12 vorgenommen werden kann.

Um die Eigenentladung des Puffer-Kondensators 12 auszugleichen, wird bei Unterschreiten einer unteren Komparator-Spannungsschwelle durch die Puffer-Kondensatorspannung die Speisespannungsquelle auf die höhere Ladespannung gesetzt und danach bei Überschreiten einer oberen Komparator-Spannungsschwelle auf ihren zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt. Die Spannung wird somit am Puffer-Kondensator 12 ständig überwacht und der Puffer-Kondensator 12 im Falle eines Ladungsverlustes solange über die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil geladen, wobei die Spannung der

Speisespannungsquelle im Amtsteil erhöht wird, bis die höhere Ladespannung am Puffer-Kondensator 12 erreicht und bei Erreichen der höheren Ladespannung die Fernspeisespannung auf ihren zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt wird. Dadurch ist der Puffer-Kondensator 12 ständig auf einer genügend hohen Spannung aufgeladen, um Leistungseingpässe bei Bedarf kurzfristig bewältigen zu können.

Über die Rückmeldung an den Amtsteil wird diejenige Fernspeisespannung eingestellt, die für diesen Betriebszustand die geeignete ist. Findet nun innerhalb kurzer Zeit eine beträchtliche Steigerung der Teilnehmerverbindungen statt, kommt es zu einem erhöhten Leistungsbedarf, den die eingestellte Fernspeisespannung nicht bewältigen kann. Ein Nachregeln der Fernspeisespannung im Amtsteil kann aber nur innerhalb einer bestimmten Zeitspanne erfolgen, um die Entstehung von Oberwellen zu vermeiden, welche einen störenden Einfluß auf die Datenübertragung über die Übertragungsleitung hätten.

Daher wird der Leistungsbedarf der durch den Ortsteil gespeisten Teilnehmer-Endgeräte ständig gemessen und bei Vorliegen einer nicht ausreichenden Leistungsversorgung durch den Ortsteil 21 der steuerbare Schalter 13 geschlossen und der Puffer-Kondensator 12 an den Speisungseingang des Gleichspannungswandlers 14 geschaltet, sodaß dieser seine Ladung an den Gleichspannungswandler 14 abgibt, wobei zugleich eine Erhöhung der Speisespannung veranlaßt wird, wie sie dem aktuellen Leistungsbedarf entspricht.

Der Puffer-Kondensator 12 deckt somit während der Zeit, in der die Fernspeisespannung erhöht wird, den zusätzlichen Leistungsbedarf ab. Danach übernimmt die zwischenzeitlich entsprechend erhöhte Speisespannung die volle Leistungsversorgung aller Teilnehmer.

Die Fernspeisespannung beträgt daher im herabgesetzten Zustand, in dem ein durchschnittlicher Teilnehmeraktivität bewältigt werden kann, zwischen ungefähr 94 V und ungefähr 100 V gegenüber der derzeit üblichen Fernspeisespannung von typisch 166 V bis 176V. Der Wandler-Transformator 14 muß daher für einen größeren Eingangsspannungsbereich definiert werden, z.B. 60V bis 180V.

Weiters besteht die Möglichkeit, die Aufrechterhaltung des Zustandes ständiger Aufladung des Puffer-Kondensators 12 dadurch zu betreiben, daß nach jedem Gesprächsende eines Teilnehmers der eingestellte Wert der Fernspeisespannung eine vorbestimmbare Zeitspanne lang weiter beibehalten wird bzw. bis eine vorgegebene Spannung am Puffer-Kondensator 12 erreicht wird, sodaß der Puffer-Kondensator 12 vollgeladen wird, und die Fernspeisespannung erst dann auf einen reduzierten Wert herabgesetzt wird. Dadurch wird der Puffer-Kondensator 12 auf eine Ladespannung aufgeladen, die einem Leerlaufwert der für den jeweiligen Betriebszustand erforderlichen Fernspeisespannung ohne die Belastung durch den gerade in den inaktiven Zustand gegangenen Teilnehmers entspricht. Das Zurücksetzen der Fernspeisespannung kann zeitgesteuert oder durch einen Komparator gesteuert sein.

Die Nachladung mit der vorstehend erwähnten vorbestimmbaren Zeitspanne hat den Nachteil, daß dabei Alterungseffekte der Kondensatorkapazität nicht berücksichtigt werden. Dem kann abgeholfen werden, indem der vorhandene Komparator die Aufladung überwacht und erst bei Überschreiten des vorgegebenen Spannungswertes am Puffer-Kondensator 12 der Nachladevorgang beendet wird.

Fig.4 zeigt einen Teil eines Nachrichtenübertragungssystems mit Fernspeisung, z.B. eines Pair-Gain-Systems, wobei ein Amtsteil 200 und ein Ortsteil 210 einer Vorfeldeinrichtung über eine Übertragungsleitung 71', 72' verbunden sind.

Als Ortsteil ist dabei in verallgemeinerter Form der jeweils ferngespeiste Teil zu verstehen, der eine analoge oder digitale Schnittstelle zwischen der Übertragungsleitung und den Teilnehmerleitungen beinhaltet. Ein Ortsteil dieser Form kann daher im Rahmen der Erfindung nicht nur in Pair-Gain-Systemen sondern auch in xDSL- oder vergleichbaren ähnlichen Systemen realisiert sein.

Dementsprechend ist der Amtsteil der fernspeisende Teil, in welchem sich jeweils eine analoge oder digitale Amtsschnittstelle zwischen dem Telephon- oder Daten-Vermittlungssystem und der Übertragungsleitung befindet. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.4 sind z.B. insgesamt M Amtsschnittstellen vorgesehen. Auch bezüglich des Amtsteils kann die Erfindung für alle Formen von bekannten analogen oder digitalen Amtsteilen verwirklicht sein.

Vom Ortsteil 210 aus werden im gezeigten Ausführungsbeispiel $N=4$ Teilnehmerschnittstellen ferngespeist, die Anzahl der Teilnehmer N unterliegt aber keiner Einschränkung. Der Leistungsbedarf schwankt in Abhängigkeit von der Anzahl der gerade aktiven Teilnehmer. Der Ortsteil 210 wird über den Amtsteil 200 mit einer Fernspeisespannung versorgt, über die nach einer Umwandlung die an den Ortsteil 210 angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräte gespeist werden.

Die im Amtsteil 200 befindliche Fernspeisespannungsquelle, welche in Fig.4 nicht dargestellt ist, ist über die Übertragungsleitung 71', 72' mit dem Ortsteil 210 verbunden. Die Trennung von Datenverkehr und Speisespannung erfolgt über eine Trennvorrichtung 250. Von der Trennvorrichtung 250 zweigt die gleichstrommäßig von der Datenübertragung getrennte Speisung über eine Übertragungsleitung 71, 72 ab.

Um eine möglichst kleine Fernspeisespannung auf der Übertragungsleitung 71', 72' aufrechterhalten zu müssen, wird erfindungsgemäß der aktuelle Betriebszustand der Teilnehmerleitungen 220 im Amtsteil 200 bzw. im Ortsteil 210 laufend detektiert und dem detektierten Betriebszustand jeweils eine Fernspeisespannung zugeordnet, die dem aktuellen Leistungsbedarf des ferngespeisten Ortsteils 210 und der daran angeschlossenen Teilnehmerleitungen 220 entspricht. Dementsprechend wird die Fernspeisespannung auf den zugeordneten Wert eingestellt.

Der Amtsteil 200 steht mit dem Ortsteil 210 über eine nicht dargestellte Datenübertragungseinheit in Verbindung, über die Daten zwischen dem Ortsteil 210 und dem Amtsteil 200 austauschbar sind. So ist im Ortsteil 210 zumindest ein Detektor zur Detektion

des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen vorgesehen, die eine Teilnehmerschleife z.B. durch das Abheben oder Auflegen eines Teilnehmerhörers, detektieren, und die Zustandsänderungen über einen Datenkanal der Datenübertragungseinheit des Amtsteils 200 mitteilen, wo diese registriert werden.

In bereits bestehenden Amtsteilen existiert ebenfalls zumindest ein nicht dargestellter Detektor zur Detektion des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen 220, die für das erfindungsgemäße Verfahren Verwendung finden.

Erfindungsgemäß ist die Fernspeisespannungsquelle in ihrer Ausgangsspannung fernsteuerbar, wobei die Fernspeisespannungsquelle mit dem nicht dargestellten Steuereingang einer Steuereinheit verbunden ist, welche Steuereinheit mit dem Ausgang des zumindest einen Detektors zur Detektion des Betriebszustandes im Amtsteil und mit der Datenübertragungseinheit verbunden ist.

Somit können die einzelnen Betriebszustände durch die bereits vorhandenen Detektoren und die Datenübertragungseinheit erfaßt werden.

Im Leerlauffall, in dem alle Teilnehmer inaktiv sind, wird eine Leerlauf-Fernspeisespannung U_0 eingestellt, die eine Versorgung des Ortsteils bei größtmöglicher Entfernung vom Amtsteil 200 gewährleistet. Die Ruhestromaufnahme des Ortsteils 210 ist annähernd konstant.

Wird ein Ruf an einen Teilnehmer eingespeist, so wird dieser Betriebszustand im Amtsteil über die Detektoren detektiert und diesem Betriebszustand automatisch, z.B. durch Rechnersteuerung, eine bestimmte Fernspeisespannung zugeordnet, die dem jeweiligen Leistungsbedarf der Teilnehmerleitung 220 entspricht. Die Erhöhung der Fernspeisespannung ist mit einer bestimmten Verzögerungszeit verbunden, insbesondere dann, wenn zur Vermeidung von Störungen der Datenübertragung während des Übergangs von einem Betriebszustand in den darauffolgenden die Fernspeisespannung mittels einer Übergangsfunktion, z.B. Roll-off-Sinus, umgeschaltet wird.

Da aber die Rufeinspeisung bereits im Amtsteil 200 detektiert wird, kann somit die Fernspeisespannung noch vor Beginn des tatsächlichen Rufes auf einen Wert erhöht werden, der diesem Betriebszustand entspricht. Auf diese Weise wird verhindert, daß es zu einem Leistungsengpaß kommen kann.

Das Abheben eines Teilnehmers kann im Amtsteil 200 registriert werden, indem diese Zustandsänderung über im Ortsteil 210 vorgesehene Detektoren detektiert und über die Datenübertragungseinheit an den Amtsteil 200 übermittelt werden, wobei der für den Teilnehmer erforderliche Speisestrom erst nach einer Verzögerungszeit zur Verfügung gestellt wird. Diese ist dadurch bestimmt, daß zunächst die dem jeweiligen Betriebszustand zugeordnete Fernspeisespannung im Ortsteil bereits in ihrer vollen Höhe vorliegen muß, und erst danach die Speisung für das Teilnehmergerät bereitgestellt wird, wobei z.B. in manchen Ländern Verzögerungen bis zu einer 1s zulässig sind. Diese Vorgangsweise stellt aber nur eine der vielen Möglichkeiten dar, in welcher Weise der aktuelle Betriebszustand detektiert und die Fernspeisespannung entsprechend eingestellt werden kann.

Genauso wie es bei Aktivitätserhöhungen zu einer Anhebung der Fernspeisespannung kommt, wird bei Aktivitätsverringerungen der Teilnehmer die Fernspeisespannung erniedrigt, wobei es zu einer Abwärtsbewegung entlang der in Fig.3 gezeigten Spannungs-Stufung kommt.

Da die Leistungsaufnahme für alle Betriebszustände aller Teilnehmerleitungen 220 sowie Betriebszustände bestimmbar und somit hinreichend genau bekannt sind, kann z.B. die Fernspeisespannung entsprechend einer Stufenkennlinie in Abhängigkeit von der Anzahl der aktiven Teilnehmer gesteuert werden, wie dies in Fig.3 beispielhaft gezeigt ist. Jedem Betriebszustand mit 0,1,2... 8 aktiven Teilnehmern ist dabei ein genau definierter Spannungswert $U_1, U_2, \dots, U_8 = U_{\max}$ zugeordnet. Bei acht aktiven Teilnehmern ist die Fernspeisespannung auf ihrem höchsten Wert angelangt.

In vielen Ländern ist die Leistungsaufnahme des Ortsteils bei Ruf und Speisung annähernd gleich groß, die Zahl der unterscheidbaren Fälle bei einem System mit N Teilnehmern beträgt dann N+1, wie Fig.3 gezeigt.

Dies bedeutet, daß jeweils mehrere Betriebszustände der Teilnehmerleitungen zu einer Gruppe zusammengefaßt werden, welcher jeweils eine Fernspeisespannung zugeordnet ist. Findet eine sprungweise Erhöhung der Teilnehmeraktivität statt, so wird die Fernspeisespannung in gleicher Weise erhöht, wobei unter Umständen mehrere Spannungsstufen übersprungen werden.

Die Stufung der Fernspeisespannung kann in beliebiger Weise vorgenommen werden, sodaß in einfachen Systemen nur zwei oder drei Fernspeisespannungswerte zur Verfügung gestellt werden können, wobei ein erster Wert z.B. für eine durchschnittliche Auslastung und ein zweiter Wert für eine Spitzenbelastung bestimmt sein kann. Die Höhe der einzelnen Spannungsstufen kann rechnerisch oder auch empirisch festgestellt werden. Bei der Wahl der Fernspeisespannungswerte muß Rücksicht auf die Länge der Übertragungsleitung genommen werden.

In der Ausführung gemäß Fig.3 wird entsprechend dem gleichen Leistungsbedarf der Teilnehmer die Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl in gleichen Spannungsstufen erhöht bzw. erniedrigt, wobei beim Übergang vom Leerlaufzustand (stand-by) auf einen Teilnehmer bzw. umgekehrt eine gegenüber den gleichen Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist, da im Leerlaufzustand verschiedene Schaltungsteile der Fernspeisung deaktiviert werden.

Im Blockschaltbild gemäß Fig.5 ist ein Nachrichtenübertragungssystem mit einer aus einem Amtsteil 110 und einem Ortsteil 120 gebildeten Vorfeldeinrichtung gezeigt. Wählamtseitig sind N-Amtsschnittstellen 130 ausgebildet, deren Anzahl in beliebiger Weise variieren kann. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.5 sind insgesamt vier Amtsschnittstellen ausgebildet.

Der Ortsteil 120 ist mit dem Amtsteil 110 über eine Übertragungsleitung 101, 102 verbunden, über die auch die Fernspeisung des Ortsteils 120 erfolgt, wie dies z.B. in Pair-Gain-Systemen üblich ist. Dazu ist im Amtsteil 110 eine in Fig.5 nicht dargestellte

Fernspeisespannungsquelle vorgesehen, welche eine konstante Fernspeisespannung aufweist und mit einer Strombegrenzung ausgestattet ist, über die der maximale Wert des von der Fernspeisespannungsquelle abgegebenen Stromes z.B. mit 60 mA festgelegt ist. Dies entspricht der üblichen Anordnung eines Pair-Gain-Fernspeisesystems, die aber auch für andere Arten von Fernspeisesystemen eingesetzt werden kann. Insbesondere können Anordnungen dieser Art nicht nur für Sprach- sondern auch für Datenübertragungen, z.B. in xDSL- oder vergleichbaren ähnlichen Systemen, Anwendung finden.

Als Ortsteil ist dabei in allgemeiner Weise der jeweils ferngespeiste Teil zu verstehen, der eine analoge oder digitale Schnittstelle zwischen der Übertragungsleitung und den Teilnehmerleitungen beinhaltet.

Dementsprechend ist der Amtsteil der fernspeisende Teil, in welchem sich jeweils eine analoge oder digitale Amtsschnittstelle zwischen einem Telefon- oder Daten-Vermittlungssystem und der Übertragungsleitung 101, 102 befindet.

Von dem Ortsteil 120 gehen N Teilnehmerleitungen, im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.5 insgesamt vier Teilnehmerleitungen 131 ab, die über Teilnehmerschnittstellen 114, 115, 116, 117 mit Teilnehmerendgeräten 104, 105, 106, 107 verbunden sind, welche über den Ortsteil 120 ferngespeist werden. Die Anzahl N der Teilnehmerleitungen 131 ist jeweils größer als 2, unterliegt aber keiner Einschränkung und kann im Rahmen der Erfindung beliebig gewählt werden.

In Abhängigkeit vom jeweiligen Aktivitätszustand der Teilnehmerendgeräte 104, 105, 106, 107 liegen neben dem Sprachsignal unterschiedliche Spannungen an den Teilnehmerleitungen 131 an. Ist einem Teilnehmer ein einlangender Ruf zu signalisieren, schaltet eine nicht dargestellte Steuerlogik im Ortsteil 120 an die betreffende Teilnehmerleitung 131 die Rufspannung, die beim angesprochenen Teilnehmer ein Rufsignal erzeugt. Sobald der Teilnehmer den Hörer des Teilnehmerendgeräts abhebt, wird die Rufsignalerzeugung abgebrochen und ein Teilnehmerspeisestrom bzw. Schleifenstrom eingepreßt, der die Versorgung des Teilnehmerendgeräts ermöglicht. Jede dieser Aktivitätszustände ergibt einen bestimmten Leistungsverbrauch, der sich zu einem Gesamtleistungsbedarf aller am Ortsteil angeschlossenen Teilnehmer addiert.

Um eine ausreichende Versorgung aller angeschlossenen Teilnehmer sicherzustellen, muß die Leistungsaufnahme des Ortsteils auch dann ausreichend sein, wenn alle Teilnehmerendgeräte im abgehobenen Zustand sind bzw. alle Teilnehmer gleichzeitig einen Ruf empfangen oder eine Kombination dieser Zustände, wobei jeweils maximale Länge der Übertragungsleitung bzw. der Teilnehmerleitungen angenommen wird.

Dies bedeutet vor allem bei einer größeren Anzahl von Teilnehmern, wie sie z.B. bei einem Pair-Gain-System auftritt, eine deutliche Verkleinerung der Speisereichweite oder die Notwendigkeit einer entsprechenden Erhöhung der Fernspeisespannung. Letztere kann aber aus sicherheitstechnischen Überlegungen und wegen der mit höherer Fernspeisespannung auftretenden Materialbelastungs- bzw. Isolationsproblemen nicht beliebig erhöht werden.

Um eine relativ niedrige Fernspeisespannung einsetzen zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Leistungsaufnahme des Ortsteils 120 laufend gemessen und bei Überschreiten eines vorbestimmbaren Grenzwertes der Leistungsaufnahme zumindest für einen Teil der aktivierten oder aktiven Teilnehmerendgeräte 104, 105, 106, 107 die über die Teilnehmerleitungen 131 ferngespeiste Leistung herabgesetzt wird.

Zu diesem Zweck sind im Ortsteil eine Vorrichtung 123 zur Bestimmung der Leistungsaufnahme und eine Vorrichtung 122 zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte 104, 105, 106, 107 vorgesehen, wobei die Vorrichtung 122 zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung über eine mit der Vorrichtung 123 zur Bestimmung der Leistungsaufnahme verbundenen Steuereinheit 124 steuerbar ist.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.5 ist als Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme eine Strommeßvorrichtung 123 zur Messung des Fernspeisestromes I vorgesehen, in der die Leistungsaufnahme durch die laufende Messung des über die Übertragungsleitung 101, 102 in den Ortsteil 120 fließenden Fernspeisestromes I geschieht. Die Bestimmung der Leistungsaufnahme kann aber auch auf eine andere geläufige Art erfolgen.

Wird ein vorbestimmbarer Wert des Fernspeisestromes I überschritten, so erfolgt in Abhängigkeit vom aktuellen Zustand der Teilnehmerendgeräte 104, 105, 106, 107 eine Reduktion der bzw. des für die Aufrechterhaltung dieses Zustands an die Teilnehmerendgeräte 104, 105, 106, 107 angelegten Spannung oder eingeprägten Stromes um einen vorbestimmbaren Wert.

Im abgehobenen Zustand des jeweiligen Teilnehmerendgeräts 104, 105, 106, 107 wird die Teilnehmerspeisespannung bzw. der Teilnehmerspeisestrom (Schleifenstrom) herabgesetzt und im Rufzustand des jeweiligen Teilnehmerendgeräts 104, 105, 106, 107 die Rufspannung herabgesetzt. Es kann aber auch nur eine der letztgenannten Maßnahmen allein verwirklicht sein, z.B. nur die Herabsetzung des Schleifenstromes.

Demgemäß kann die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte 104, 105, 106, 107 durch eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Teilnehmerspeisespannung und/oder des Teilnehmerstromes gebildet oder durch eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Rufspannung und/oder des Rufstromes gebildet sein. Eine beliebige Kombination der vorgenannten Vorrichtungen ist denkbar.

Dabei kann etwa ein für einen Rufwecker eines Teilnehmerendgeräts angegebener Wert der Rufspannung um z.B. 10% herabgesetzt werden. Die Ruffunktion wird dadurch nicht oder nur gering beeinträchtigt. Es kann dadurch der Fall eintreten, daß während dieser Phase der Leistungsherabsetzung die Rufwecker etwas leiser läuten, dafür wird aber für die überwiegende Betriebszeit, in der nur durchschnittliche Aktivität herrscht, trotz relativ niedriger Fernspeisespannung die volle Weckerspannung angelegt.

Die Herabsetzung der ferngespeisten Leistung kann mit Hilfe einer analogen Regelschleife auf einen vorbestimmbaren Wert erfolgen, der dem Grenzwert der Leistungsaufnahme des Ortsteils 120 entspricht.

Die Herabsetzung der über die Teilnehmerleitungen 131 ferngespeisten Leistung kann aber auch in digitaler oder analoger Form stufenweise erfolgen, wobei nach jeder Stufe der Leistungsherabsetzung die Leistungsaufnahme des Ortsteils 120 mit dem vorbestimmbaren Grenzwert verglichen und bei Unterschreiten des Grenzwertes die Herabsetzung beendet wird.

Die Bestimmung des vorgegebenen Grenzwertes kann beispielsweise mittels Komparator durchgeführt werden, der einen dem Fernspeisestrom proportionalen Spannungsabfall überwacht und eine Überschreitung einer entsprechenden Schwelle als Grenzwertüberschreitung der Leistungsaufnahme meldet.

Die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung kann daher je nach dem vorhandenen schaltungstechnischen Umfeld eine digitale Regelschleife oder eine analoge Regelschleife umfassen.

In Fig.6 ist eine weitere Ausführungsform eines Nachrichtenübertragungssystems mit einem als speisende Teilvorrichtung ausgebildeten Amtsteil 206 mit einer Anzahl M größer oder gleich 1 (1, 2, 3,...) an Amts-Schnittstellen und einem als zu speisende Teilvorrichtung ausgebildeten Ortsteil 201 mit einer Anzahl N größer oder gleich 1 (1, 2, 3,...) an Teilnehmer-Schnittstellen N gezeigt, an die nicht dargestellte Teilnehmerendgeräte angeschlossen sind. Die Höchstzahl der aktiven Teilnehmer-Endgeräte beträgt damit N . Bei Breitband-Datenübertragungen kann beispielsweise nur ein einziges Teilnehmerendgerät vorgesehen sein, das durch eine ($N=1$) Breitbandübertragungseinheit gebildet ist, die einen Leerlauf-Zustand sowie nur einen aktiven Zustand aufweist. Üblicherweise ist bei nicht konzentrierten Einrichtungen $M = N$ und bei konzentrierten Einrichtungen N größer M .

Der Amtsteil 206 und der Ortsteil 201 gehören einer gemeinsamen Vorfeldeinrichtung an. Als Ortsteil ist dabei im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.6 der jeweils ferngespeiste Teil zu verstehen, der eine analoge oder digitale Schnittstelle zwischen der Übertragungsleitung und den Teilnehmerleitungen beinhaltet. Ein derartiger Ortsteil kann daher im Rahmen der Erfindung nicht nur in Pair-Gain-Systemen sondern auch in xDSL- oder vergleichbaren ähnlichen Systemen realisiert sein.

Dementsprechend ist der Amtsteil nach Fig.6 der fernspeisende Teil, in welchem sich jeweils eine analoge oder digitale Amtsschnittstelle zwischen dem Telefon- oder Daten-Vermittlungssystem und der Übertragungsleitung befindet.

Vom Ortsteil 201 aus werden N Teilnehmerschnittstellen gespeist, wobei wie vorstehend bereits erwähnt die Zahl N beliebig vorgebar ist und auch $N=1$ sein kann. Der Leistungsbedarf schwankt in Abhängigkeit von der Anzahl der Teilnehmer N und der Anzahl der aktiven Teilnehmer. Der über die Fernspeisespannungsquelle 205 ferngespeiste Ortsteil 201 speist seinerseits die an diesen angeschlossenen Teilnehmerendgeräte, die in Fig.6 nicht dargestellt sind.

Die Fernspeisespannungsquelle 205 ist über eine Steuervorrichtung 207 in ihrer Ausgangsspannung steuerbar, wobei ein Meßgerät, vorzugsweise ein Strommeßgerät

208, zur Bestimmung des Leistungsverbrauchs des Ortsteils 201 und der Übertragungsleitung 202 vorgesehen ist und der Ausgang des Meßgeräts 208 mit der Steuervorrichtung 207 verbunden ist.

Der durch die Fernspeisespannungsquelle 205 bewirkte Strom I wird gemessen und ausgewertet.

Erfindungsgemäß wird amtseitig in einem Prüfschritt im speisenden Amtsteil 206 der Leistungsverbrauch des zu speisenden Ortsteils 201 und die Verlustleistung in der Übertragungsleitung 202 ermittelt und daraus bei bekanntem Leistungsbedarf des zu speisenden Ortsteils 201 der zwischen dem speisenden Amtsteil 206 und dem zu speisenden Ortsteil 201 bestehende Leitungswiderstand berechnet.

Der Prüfschritt wird vorzugsweise jeweils zu Betriebsbeginn während des Hochfahrens der Fernspeisespannung vorgenommen, kann aber auch zu anderen Zeitpunkten erfolgen, falls sich die Notwendigkeit einer Nachjustierung ergibt.

Der einem Amtsteil zugehörige Ortsteil kann bereits nach seiner Herstellung oder aus einem anderen Anlaß exakt vermessen worden sein, sodaß sein Leistungsbedarf als bekannt angenommen werden kann. Aus den Meßergebnissen kann durch Zuhilfenahme des bekannten Leistungsbedarfes der tatsächliche Leitungswiderstand berechnet werden, der in vielen Fällen unterhalb des vorgesehenen Maximalwiderstands liegen wird.

Zunächst wird eine Prüfspannung U_p eingestellt, die im allgemeinen kleiner als die später eingestellte Fernspeisespannung gewählt werden wird. In Fig.8 ist für diesen Vorgang das Ersatzschaltbild dargestellt, anhand dessen dieser deutlicher veranschaulicht werden kann.

Es wird ein Prüfstrom I_p mit dem Strommeßgerät 208 gemessen und daraus der Leitungswiderstand R_L der Übertragungsleitung berechnet. Der bekannte Leistungsverbrauch P_R der zu speisenden Teilvorrichtung, des Ortsteils 201, wird von der in die Übertragungsleitung 202 eingespeisten Leistung subtrahiert und daraus der Leitungswiderstand berechnet.

$$R_L = \frac{U_p \cdot I_p - P_R}{I_p^2} \quad (\text{Formel 1})$$

P_R ... Bekannte Leistungsaufnahme der zu speisenden Teilvorrichtung, in diesem Beispiel des Ortsteils, während des Prüfschritts

Weiters wird in Abhängigkeit vom errechneten Leitungswiderstand R_L und dem Betriebszustand des Ortsteils 201 die erforderliche Fernspeisespannung ermittelt und die Fernspeisespannungsquelle 205 auf den entsprechenden Wert U_F eingestellt. Der Betriebszustand wird dabei auf einfache Weise über die Anzahl N der aktiven Teilnehmerendgeräte festgestellt, könnte aber auch auf andere Weise bestimmt werden.

$$U_F = U_R + \frac{R_L \cdot \frac{P_{St} + P_{R1} + P_{Rx} \cdot (N-1)}{\mu_R}}{U_R} \quad (\text{Formel 2})$$

- U_R Minimale Betriebsspannung für den Ortsteil
 P_{St} Leistungsverbrauch des Ortsteils im Leerlauf
 P_{R1} Maximaler Leistungsverbrauch des jeweils ersten aktiven Teilnehmerendgeräts (inkl. der im Ortsteil aktiven Schaltkreise)
 P_{Rx} Maximaler Leistungsverbrauch jedes weiteren aktiven Teilnehmerendgeräts
 μ_R Wirkungsgrad des Gleichspannungswandlers im Ortsteil
 N Anzahl der aktiven Teilnehmer

Der ermittelte Wert der Fernspeisespannung U_F wird als Sollwert einem Regelverstärker innerhalb der Steuervorrichtung 207 zugeführt, mit welchem die Fernspeisespannungsquelle 205 auf den ermittelten Wert der Fernspeisespannung geregelt wird. Jedes analoge oder digitale Regelverfahren ist dafür anwendbar. Insbesondere können die verschiedenen Spannungsstufen mittels Digital-Potentiometer eingestellt werden. Die Fernspeisespannung kann aber auch analog eingestellt werden.

Verändert sich die Teilnehmeraktivität, so wird die ermittelte und eingestellte Fernspeisespannung in Abhängigkeit von den Betriebszuständen der Teilnehmerleitungen bzw. der Teilnehmerendgeräte erhöht oder erniedrigt.

Der Amtsteil 206 bzw. der Ortsteil 201 weist jeweils zumindest einen nicht dargestellten Detektor zur Detektion des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen auf, wobei der Amtsteil 206 mit dem Ortsteil 201 über eine Datenübertragungseinheit miteinander in Verbindung stehen. Die Ausgänge des zumindest einen Detektors bzw. der Datenübertragungseinheit sind mit der Steuervorrichtung 207 verbunden.

Über die Datenübertragungseinheit sind Daten zwischen dem Ortsteil und dem Amtsteil austauschbar. Im Ortsteil 201 ist ein nicht dargestellter Detektor zur Detektion des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen vorgesehen, der eine Teilnehmerschleife z.B. durch das Abheben oder Auflegen eines Teilnehmerhörers detektieren und die Zustandsänderungen über einen Datenkanal der Datenübertragungseinheit des Amtsteils 206 mitteilen, insbesondere in welcher Anzahl diese registriert wurden.

In bereits bestehenden Amtsteilen existieren Detektoren dieser Art bereits und können daher für das erfindungsgemäße Verfahren Anwendung finden. Somit können die einzelnen Betriebszustände durch die bereits vorhandenen Detektoren und die Datenübertragungseinheit erfaßt werden.

Im Leerlauf, in dem alle Teilnehmerendgeräte inaktiv sind, wird eine Leerlaufspannung eingestellt, die eine Versorgung des Ortsteils 201 ermöglicht. Die Ruhestromaufnahme des Ortsteils ist annähernd konstant.

Wird nun ein Ruf an einen Teilnehmer eingespeist, so wird dieser Betriebszustand im Amtsteil 206 über die dort befindlichen Detektoren detektiert und diesem Betriebszustand automatisch eine bestimmte Erhöhung der Fernspeisespannung zugeordnet, sodaß die Steuervorrichtung 207 ein entsprechendes Signal erzeugt und an die Fernspeisespannungsquelle 205 abgibt.

Die Fernspeisespannung wird dabei in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl in Stufen erhöht bzw. erniedrigt, wobei beim Übergang von einem Leerlaufzustand auf einen Zustand mit einem aktiven Teilnehmer bzw. umgekehrt eine gegenüber den gleichen Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist. Diese ergibt sich aus den im Leerlaufzustand deaktivierten Schaltkreisen des Ortsteils, die bei Aktivierung des ersten Teilnehmers in Betrieb gehen und daher zum Leistungsverbrauch entsprechend beitragen.

Bei langen Teilnehmerleitungen ändert sich die für die Aufrechterhaltung des Betriebs erforderliche Fernspeisespannung bei der zusätzlichen Aktivierung eines einzelnen Teilnehmerendgeräts nur in sehr geringem Ausmaß. Daher ist es vorteilhaft, die Erhöhung bzw. Erniedrigung um eine Spannungsstufe bei Anwachsen bzw. Absinken der aktiven Teilnehmeranzahl um eine vorbestimmbare Anzahl von Teilnehmern vorzunehmen. So kann die Fernspeisespannung z.B. erst jeweils dann eine Stufe höher geschaltet werden, sobald drei weitere Teilnehmer aktiviert worden sind.

Die Erhöhung der Fernspeisespannung ist mit einer bestimmten Verzögerungszeit verbunden, insbesondere dann, wenn zur Vermeidung von Störungen der Datenübertragung während des Übergangs von einem Betriebszustand in den darauffolgenden die Fernspeisespannung mittels einer Übergangsfunktion, z. B. Roll-off-Sinus, umgeschaltet wird. Da aber die Rufeinspeisung bereits im Amtsteil detektiert wird, kann somit die Fernspeisespannung noch vor Beginn eines tatsächlichen Rufes auf einen Wert erhöht werden, der diesem Betriebszustand entspricht. Auf diese Weise wird verhindert, daß es zu einem Leistungsengpaß kommen kann.

Das Abheben eines Teilnehmers kann im Amtsteil registriert werden, indem diese Zustandsänderung über im Ortsteil vorgesehene Detektoren und über die Übertragungseinheit an den Amtsteil übermittelt werden, wobei der für den Teilnehmer erforderliche Speisestrom erst nach einer Verzögerungszeit zur Verfügung gestellt wird. Diese ist dadurch bestimmt, daß zunächst die dem jeweiligen Betriebszustand zugeordnete Fernspeisespannung im Ortsteil bereits in ihrer vollen Höhe vorliegen muß, und erst danach die Speisung für das Teilnehmergerät bereitgestellt wird. Diese Vorgangsweise stellt aber nur eine der vielen Möglichkeiten dar, in welcher Weise der aktuelle Betriebszustand detektiert werden kann.

Genauso wie es bei Aktivitätserhöhungen zu einer Anhebung der Fernspeisespannung kommt, wird bei Aktivitätsverringerungen der Teilnehmer die Fernspeisespannung erniedrigt. Fig.7 zeigt anhand von vier unterschiedlich langen Übertragungsleitungen die dabei auftretenden Spannungsstufen für die Fernspeisespannung, wobei jeweils ein mit ansteigender Entfernung des Ortsteils 201 vom Amtsteil 206 größer werdender, "gekreuzter" Spannungs-Sockel eingezeichnet ist. Die in Fig.7 am weitesten links gelegene Spannungsstufung ist für einen Ortsteil mit kurzer Leitung ausreichend, während die am weitesten rechts gelegene Spannungsstufung aufgrund längerer Leitung eine erheblich höhere Sockelspannung aufweist, der die Verlustleistung in der Übertragungsleitung repräsentiert.

Der Leerlauf-Zustand des Ortsteils 201 ist durch die Stufe 0 gekennzeichnet, in welchem verschiedene Schaltkreise des Ortsteils deaktiviert sind. Deshalb wird die Erhöhung der Aktivität auf den ersten Teilnehmer (Stufe 1) durch eine ungleich stärkere Erhöhung der Fernspeisespannung begleitet, als es bei den anderen Stufen 2, 3,..., X der Fall ist. Jedem Betriebszustand mit 0,1,2... N aktiven Teilnehmern ist dabei ein genau definierter Spannungswert $U_0, U_1, U_2, \dots, U_X$ zugeordnet. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.7 ist die Fernspeisespannung bei acht aktiven Teilnehmern auf ihren höchsten Wert angelangt. Der Spannungswert U_0 entspricht dabei jenem Wert, der im Leerlauffall durch Ermittlung der Leitungswiderstandes mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eingestellt worden ist.

In vielen Ländern ist die Leistungsaufnahme des Ortsteils bei Ruf und Speisung annähernd gleich groß, die Zahl der unterscheidbaren Fälle bei einem System mit N Teilnehmern beträgt dann $N+1$, wie Fig.7 gezeigt. Bei abweichenden Leistungsaufnahmewerten könnte eine feinere Unterteilung durch Fernspeisespannungsstufen getroffen werden.

Die Stufung der Fernspeisespannung kann in beliebiger Weise vorgenommen werden, sodaß in einfachen Systemen nur zwei oder drei Fernspeisespannungswerte zur Verfügung gestellt werden können, wobei ein erster Wert z.B. für eine durchschnittliche Auslastung und ein zweiter Wert für eine Spitzenbelastung bestimmt sein kann.

Um eine leistungsmäßige Unterversorgung des Ortsteils zu vermeiden, kann im Ortsteil ein Spannungskomparator vorgesehen sein, der den unteren zulässigen Grenzwert der Fernspeisespannung überwacht und bei Unterschreiten des unteren Grenzwertes über die Übertragungseinheit eine Erhöhung der Fernspeisespannung veranlaßt.

Fig.9 zeigt ein Beispiel einer von einem Amtsteil gespeisten Breitbandübertragungseinrichtung ($N=1$), die im wesentlichen nur einen Leerlaufzustand "0" und einen aktiven Zustand "1" aufweist. Es sind daher nur zwei Spannungswerte der Fernspeisespannung einzustellen. Im Diagramm sind dazu die Spannungswerte für zwei verschiedene Entfernungen zwischen Amtsteil und Ortsteil wiedergegeben, um den Unterschied zwischen kurzer und langer Übertragungsleitung zu zeigen.

Schließlich können statistische Aufzeichnungen über alle Meß- und Rechenwerte geführt werden, um alterungsbedingte Änderungen der Übertragungsleitung

überwachen zu können. Insbesondere können die errechneten Werte des Leitungswiderstandes zwischengespeichert werden und sind über eine Wartungseinrichtung 210 abfragbar.

Auf die gleiche Weise kann im Rahmen der Erfindung auch der Ortsteil als die speisende Teilvorrichtung und der Amtsteil der Vorfeldeinrichtung als die zu speisende Teilvorrichtung ausgeführt sein, wobei der Betriebszustand des zu speisenden Amtsteils bestimmt und über die Übertragungsleitung an den speisenden Ortsteil übermittelt wird. Die Fernspeisespannung kann dann in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Amtsteils bevorzugt in Stufen erhöht bzw. erniedrigt werden, wobei beim Übergang von einem Leerlaufzustand auf einen Zustand in einen aktiven Zustand bzw. umgekehrt eine gegenüber den gleichen Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist.

Als Beispiel für einen Ortsteil, über den eine Fernspeisung des Amtsteils vorgenommen wird, sei eine Breitband-Datenübertragungseinheit angegeben. Ohne Einschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens ist diese Form der Fernspeisung deshalb angegeben, weil sie des öfteren angewandt wird, während grundsätzlich auch Pair-Gain-Systeme vom Ortsteil aus ferngespeist sein können, dies aber der seltenere Fall ist. Der Amtsteil der Breitbandübertragungseinheit weist z.B. einen ausgeschalteten Zustand, einen Leerlauf-Zustand sowie einen aktiven Zustand auf. Die Fernspeisespannung wird in der gleichen, vorstehend bereits beschriebenen Weise vorgenommen. Nach einem Prüfschritt, in dem der Leistungsverbrauch der Übertragungsleitung und des Amtsteils festgestellt wird, kann aus dem bekannten Leistungsbedarf des Amtsteils der Leitungswiderstand ermittelt werden (siehe Formel 1). Die erforderliche Fernspeisespannung wird entsprechend dem Betriebszustand des Amtsteils ermittelt und die Fernspeisespannungsquelle des Ortsteils auf den entsprechenden Wert eingestellt werden. Die zu speisende Teilvorrichtung, in diesem Beispiel der Amtsteil, weist dabei jeweils einen Detektor zur Detektion des Betriebszustandes des Amtsteils auf und der speisende Ortsteils steht mit dem zu speisenden Amtsteil über eine Datenübertragungseinheit in Verbindung, sodaß über diese der Betriebszustand des Amtsteils dem Ortsteil mitteilbar ist.

PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltungsanordnung zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung (1', 2') mit dem Amtsteil (20) einer Vorfeldvorrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils (21), mit einem, vorzugsweise einen Wandler-Transformator umfassenden, Gleichspannungswandler, welcher die Spannung einer im Amtsteil (20) an die Übertragungsleitung (1', 2') schaltbaren Fernspeisespannungsquelle wandelt und damit an den Ortsteil (21) angeschlossene Teilnehmer-Endgeräte speist, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Ortsteil (21) eine Überwachungsvorrichtung (23) vorgesehen ist, mit welcher der aktuelle Leistungsbedarf des Ortsteils (21) und der an diesen angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräte feststellbar ist, und daß die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil (20) über die Überwachungsvorrichtung (23) in Abhängigkeit vom festgestellten Leistungsbedarf mittels einer mit der Übertragungsleitung (1', 2') verbundenen Übertragungsvorrichtung (24) steuerbar ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Puffer-Kondensator (12) über einen steuerbaren Schalter (13) an den Speisungseingang des Gleichspannungswandlers (14) schaltbar ist, wobei zumindest einer der Anschlüsse des Puffer-Kondensators (12) über einen ein Gleichrichter-Element (7) enthaltenden Aufladezweig (7, 8), gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines weiteren Gleichrichter-Elements (3), mit einer der Adern der Übertragungsleitung (1', 2') verbunden ist, und daß ein Steuerausgang der Überwachungsvorrichtung (23) mit dem Steuereingang des steuerbaren Schalters (13) verbunden ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Speisungseingang des Gleichspannungswandlers (14) über zumindest ein Gleichrichter-Element (9) mit den Adern der Übertragungsleitung (1', 2') verbunden ist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufladezweig aus einer Serienschaltung eines Gleichrichter-Elements (7) und eines Widerstands (8) gebildet ist.

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der steuerbare Schalter durch einen FET (13) gebildet ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlüsse des Puffer-Kondensators (12) mit den Eingängen eines Spannungs-Komparators verbunden sind, dessen Ausgang mit der Übertragungseinheit verbunden ist, über welche die Spannung der Speisespannungsquelle im Amtsteil auf eine höhere Ladespannung einstellbar ist, wobei bei Unterschreiten einer unteren Komparator-Spannungsschwelle durch die Puffer-Kondensatorspannung die Speisespannungsquelle auf die höhere Ladespannung gesetzt und danach bei Überschreiten einer oberen Komparator-Spannungsschwelle auf ihren zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt wird.
7. Verfahren zur Fernspeisung mehrerer Teilnehmer-Endgeräte unter Verwendung einer Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leistungsbedarf der an den Ortsteil (21) angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräte ständig festgestellt wird, und daß die für den aktuellen Leistungsbedarf erforderliche Speisespannung im Amtsteil (22) eingestellt wird, wobei die jeweils erforderliche Speisespannung vorher für alle Betriebsfälle vorzugsweise empirisch ermittelt worden ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannung am Puffer-Kondensator (12) ständig überwacht und der Puffer-Kondensator (12) im Falle eines Ladungsverlustes solange über die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil (20) geladen wird, bis die höhere Ladespannung am Puffer-Kondensator (12) erreicht und bei Erreichen der höheren Ladespannung die Fernspeisespannung auf ihren zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt wird, und daß der Leistungsbedarf der durch den Ortsteil (21) gespeisten Teilnehmer-Endgeräte ständig gemessen und bei Vorliegen einer nicht ausreichenden Leistungsversorgung durch den Ortsteil (21) der steuerbare Schalter (13) geschlossen und der Puffer-Kondensator (12) an den Speisungseingang des Gleichspannungswandlers (14) geschaltet wird, sodaß dieser seine Ladung an den Gleichspannungswandler (14) abgibt, wobei zugleich eine Erhöhung der Speisespannung veranlaßt wird, wie sie dem aktuellen Leistungsbedarf entspricht.
9. Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung (71', 72') mit dem Amtsteil (200) einer Vorfeldvorrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils (210), an den mehrere Teilnehmerleitungen (220) angeschlossen sind, wobei mit einer im Amtsteil (200) vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle der Ortsteil (210) ferngespeist wird **dadurch gekennzeichnet**, daß der aktuelle Betriebszustand der Teilnehmerleitungen (220) im Amtsteil (200) bzw. im Ortsteil (210) laufend detektiert und dem detektierten Betriebszustand jeweils eine Fernspeisespannung zugeordnet wird, die dem

aktuellen Leistungsbedarf des ferngespeisten Ortsteils (210) und der angeschlossenen Teilnehmerleitungen (220) entspricht, und daß die Fernspeisespannungsquelle auf den zugeordneten Spannungswert eingestellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils mehrere Betriebszustände der Teilnehmerleitungen (220) zu einer Gruppe zusammengefaßt werden, welcher jeweils eine Fernspeisespannung zugeordnet ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Übergang von einem Betriebszustand in den darauffolgenden die Fernspeisespannung mittels einer Übergangsfunktion umgeschaltet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 9, 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl in gleichen Spannungsstufen erhöht bzw. erniedrigt wird, wobei beim Übergang vom Leerlaufzustand auf einen Teilnehmer bzw. umgekehrt eine gegenüber den gleichen Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist.

13. Nachrichtenübertragungssystem mit einem Amtsteil (200), mit einer Fernspeisespannungsquelle, einem über eine Übertragungsleitung ferngespeisten Ortsteil (210), wobei der Amtsteil (200) bzw. der Ortsteil (210) jeweils zumindest einen Detektor zur Detektion des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen aufweist und der Amtsteil (200) mit dem Ortsteil (210) über eine Datenübertragungseinheit in Verbindung steht, unter Anwendung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fernspeisespannungsquelle in ihrer Ausgangsspannung fernsteuerbar ist, wobei die Fernspeisespannungsquelle mit dem Steuereingang einer Steuereinheit verbunden ist, welche Steuereinheit mit dem Ausgang des zumindest einen Detektors zur Detektion des Betriebszustandes im Amtsteil und mit der Datenübertragungseinheit verbunden ist.

14. Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung (101, 102) mit dem Amtsteil (110) einer Vorfeldeinrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils (120), an den mehrere Teilnehmerleitungen (131) angeschlossen sind, wobei mit einer im Amtsteil (110) vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle der Ortsteil (120) ferngespeist wird, über den die an die Teilnehmerleitungen (131) vorzugsweise über Teilnehmerschnittstellen angeschlossenen Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) versorgt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leistungsaufnahme des Ortsteils (120) laufend gemessen und bei Überschreiten eines vorbestimmbaren Grenzwertes der Leistungsaufnahme zumindest für einen Teil der aktivierten oder aktiven

Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107), die über die Teilnehmerleitungen (131) ferngespeiste Leistung herabgesetzt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leistungsaufnahme des Ortsteils (120) durch den über die Übertragungsleitung (101, 102) in diesen fließenden Fernspeisestrom laufend gemessen wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Überschreiten eines vorbestimmbaren Fernspeisestromes in Abhängigkeit von den aktuellen Aktivitätszuständen der Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) eine Reduktion der bzw. des für die Aufrechterhaltung dieser Zustände an die Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) angelegten Spannung oder eingeprägten Stromes um einen vorbestimmbaren Wert erfolgt.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß im abgehobenen Zustand des jeweiligen Teilnehmerendgeräts (104, 105, 106, 107) die Teilnehmerspeisespannung und/oder der Teilnehmerspeisestrom herabgesetzt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Rufzustand des jeweiligen Teilnehmerendgeräts (104, 105, 106, 107) die Rufspannung und/oder der Rufstrom herabgesetzt wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Herabsetzung der ferngespeisten Leistung stufenweise erfolgt, wobei nach jeder Stufe der LeistungsHerabsetzung die Leistungsaufnahme des Ortsteils (120) mit dem vorbestimmbaren Grenzwert verglichen und bei Unterschreiten des Grenzwertes die Herabsetzung beendet wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die stufenlose Herabsetzung der ferngespeisten Leistung über eine in sich geschlossene Analog-Regelschleife erfolgt.

21. Nachrichtenübertragungssystem mit einem Amtsteil (110), mit einer Fernspeisespannungsquelle, einem über eine Übertragungsleitung ferngespeisten Ortsteil (120) und an den Ortsteil (120) über Teilnehmerleitungen (131) und unter Zwischenschaltung von Teilnehmerschnittstellen angeschlossenen Teilnehmerendgeräten (104, 105, 106, 107), **dadurch gekennzeichnet**, daß im Ortsteil (120) eine Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme (123) und eine Vorrichtung (122) zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) vorgesehen sind, und daß die Vorrichtung (122) zur Herabsetzung über eine mit der Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme (123) verbundenen Steuereinheit (124) steuerbar ist.

22. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme durch eine Strommeßvorrichtung (123) zur Messung des Fernspeisestromes gebildet ist.

23. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) durch eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Teilnehmerspeisespannung und/oder des Teilnehmerstromes (122) gebildet ist.

24. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) durch eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Rufspannung und/oder des Rufstromes (122) gebildet ist.

25. Nachrichtenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung eine digitale Regelschleife umfaßt.

26. Nachrichtenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung eine analoge Regelschleife umfaßt.

27. Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil (206) einer Vorfeldvorrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils (201), an den z.B. über Teilnehmerleitungen ein oder mehrere Teilnehmerendgeräte angeschlossen sind, wobei der Ortsteil (201) oder der Amtsteil (206) entweder die speisende Teilvorrichtung oder die zu speisende Teilvorrichtung und umgekehrt ist, und wobei mit einer in der speisenden Teilvorrichtung vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle die zu speisende Teilvorrichtung ferngespeist wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Prüfschritt in der speisenden Teilvorrichtung (206) der Leistungsverbrauch der zu speisenden Teilvorrichtung (201) und die Verlustleistung der Übertragungsleitung (202) ermittelt und daraus bei bekanntem Leistungsbedarf der zu speisenden Teilvorrichtung (201) der zwischen der speisenden Teilvorrichtung (206) und der zu speisenden Teilvorrichtung (201) bestehende Leitungswiderstand berechnet wird, und daß in Abhängigkeit von dem errechneten Leitungswiderstand und vom Betriebszustand der zu speisenden Teilvorrichtung (201) die erforderliche Fernspeisespannung ermittelt und die Fernspeisespannungsquelle (205) auf den entsprechenden Wert eingestellt wird.

28. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu speisende Teilvorrichtung der Ortsteil (201) und die speisende Teilvorrichtung der Amtsteil (206) ist, wobei der Leistungsverbrauch des zu speisenden Ortsteils (201) durch Ermittlung der Anzahl der aktiven Teilnehmer festgestellt wird.

29. Verfahren nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ermittelte und eingestellte Fernspeisespannung in Abhängigkeit von den Betriebszuständen der Teilnehmerleitungen bzw. der Teilnehmerendgeräte erhöht oder erniedrigt wird.

30. Verfahren nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl in Stufen erhöht bzw. erniedrigt wird, wobei beim Übergang von einem Leerlaufzustand auf einen Zustand mit einem aktiven Teilnehmer bzw. umgekehrt eine gegenüber den, vorzugsweise gleichen, Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist.

31. Verfahren nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erhöhung bzw. Erniedrigung um eine Spannungsstufe bei Anwachsen bzw. Absinken der aktiven Teilnehmeranzahl um eine vorbestimmbare Anzahl von Teilnehmern erfolgt.

32. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu speisende Teilvorrichtung der Amtsteil und die speisende Teilvorrichtung der Ortsteil ist, wobei der Betriebszustand des zu speisenden Amtsteils bestimmt und über die Übertragungsleitung an den speisenden Ortsteil übermittelt wird.

33. Verfahren nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ermittelte und eingestellte Fernspeisespannung in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Amtsteils erhöht oder erniedrigt wird.

34. Verfahren nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fernspeisespannung in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Amtsteils in Stufen erhöht bzw. erniedrigt wird.

35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der ermittelte Wert der Fernspeisespannung einem Regelverstärker als Sollwert zugeführt wird, mit welchem die Fernspeisespannungsquelle (205) geregelt wird.

36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Übergang von einem Betriebszustand in den darauffolgenden die Fernspeisespannung mittels einer Übergangsfunktion umgeschaltet wird.

37. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Prüfschritt jeweils zu Betriebsbeginn während des Hochfahrens der Fernspeisespannung vorgenommen wird.
38. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die verschiedenen Spannungsstufen durch ein analoges oder digitales Regelverfahren eingestellt werden.
39. Verfahren nach Anspruch 38, **dadurch gekennzeichnet**, daß die verschiedenen Spannungsstufen mittels Digital-Potentiometer eingestellt werden.
40. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die errechneten Werte des Leitungswiderstandes zwischengespeichert werden und über eine Wartungseinrichtung (10) abfragbar sind.
41. Nachrichtenübertragungssystem mit einer speisenden Teilvorrichtung, die eine Fernspeisespannungsquelle (205) umfaßt, und mit einer über eine Übertragungsleitung (202) zu speisenden Teilvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fernspeisespannungsquelle (205) über eine Steuervorrichtung (207) in ihrer Ausgangsspannung steuerbar ist, wobei ein Meßgerät (208), vorzugsweise ein Strommeßgerät, zur Bestimmung des Leistungsverbrauchs der zu speisenden Teilvorrichtung (201) und der Übertragungsleitung (202) vorgesehen ist und der Ausgang des Meßgeräts (208) mit der Steuervorrichtung (207) verbunden ist.
42. Übertragungssystem nach Anspruch 41, **dadurch gekennzeichnet**, daß die speisende Teilvorrichtung der Amtsteil (206) und die zu speisende Teilvorrichtung der Ortsteil (201) ist.
43. Übertragungssystem nach Anspruch 41, **dadurch gekennzeichnet**, daß die speisende Teilvorrichtung der Ortsteil und die zu speisende Teilvorrichtung der Amtsteil ist.
44. Übertragungssystem nach Anspruch 41, 42, 43, **dadurch gekennzeichnet**, daß die speisende Teilvorrichtung (206) bzw. die zu speisende Teilvorrichtung (201) jeweils zumindest einen Detektor zur Detektion des Betriebszustandes, z.B. der Teilnehmerleitungen bzw. der Teilnehmerendgeräte, aufweist und die speisende Teilvorrichtung (206) mit der zu speisenden Teilvorrichtung (201) über eine Datenübertragungseinheit in Verbindung steht, und daß vorzugsweise der Ausgang des zumindest einen Detektors bzw. der Datenübertragungseinheit mit der Steuervorrichtung (207) verbunden ist.

45. Übertragungssystem nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (207) mit einer Wartungseinrichtung (210) verbunden ist, in welcher die errechneten Werte des Leitungswiderstandes zwischenspeicherbar und abfragbar sind.

1/6

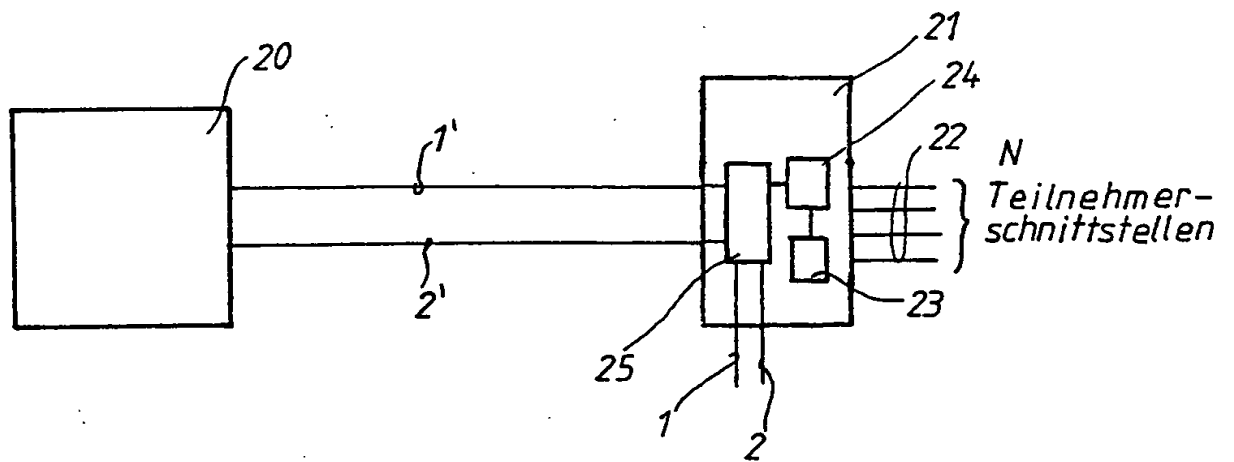


FIG. 1

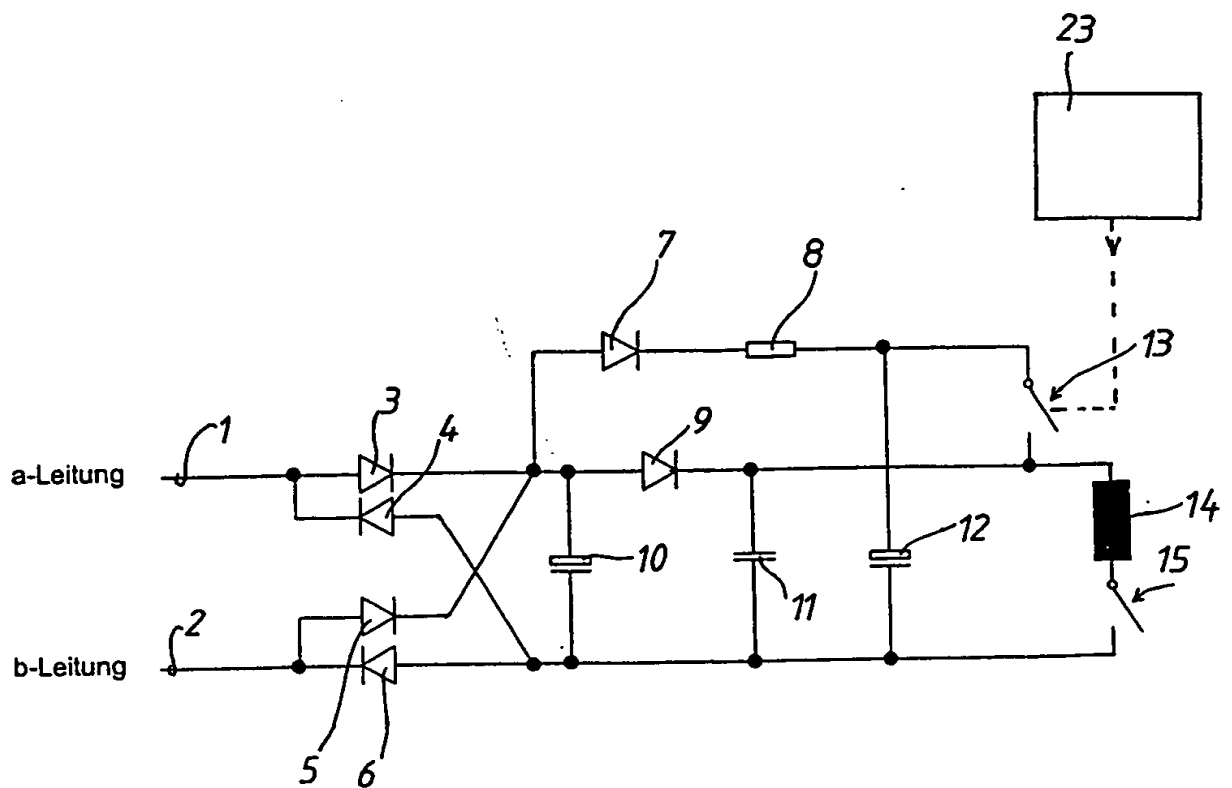


FIG. 2

2/6

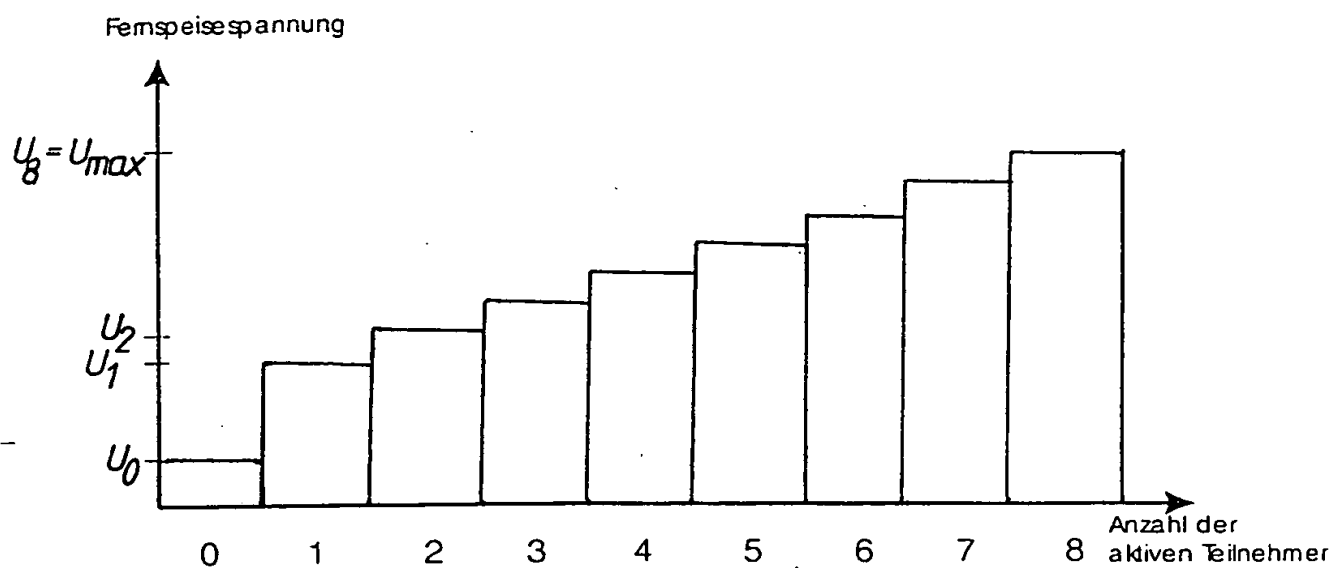
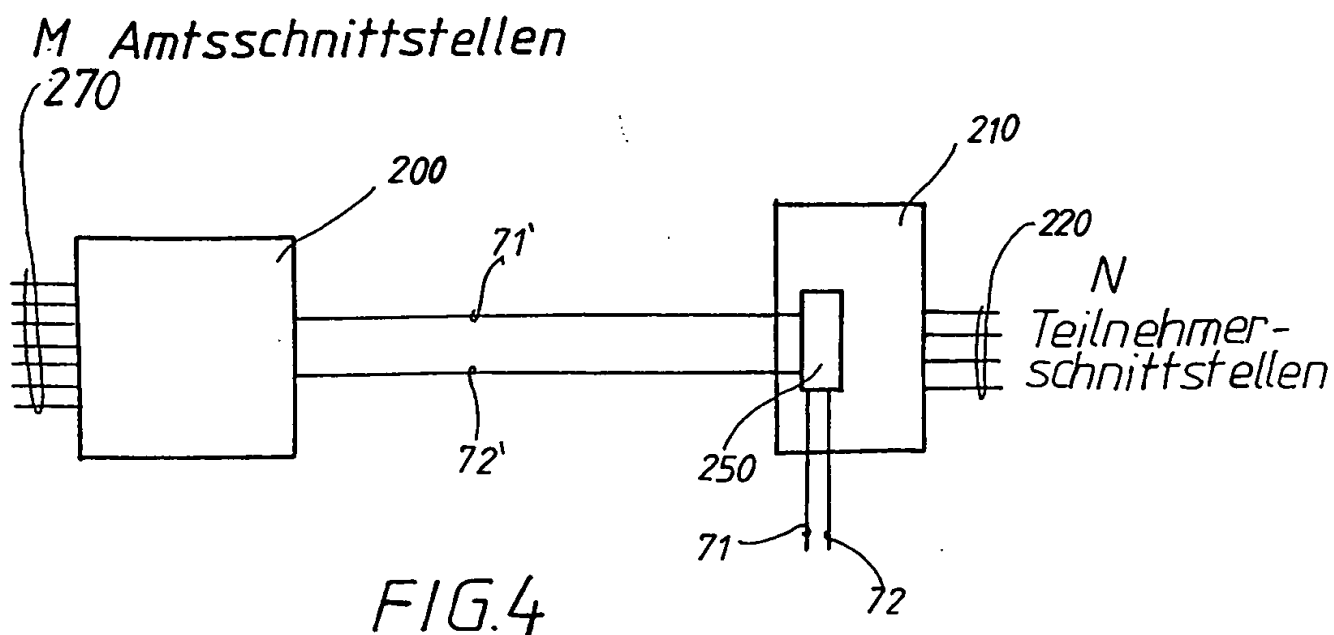


FIG.3



3/6

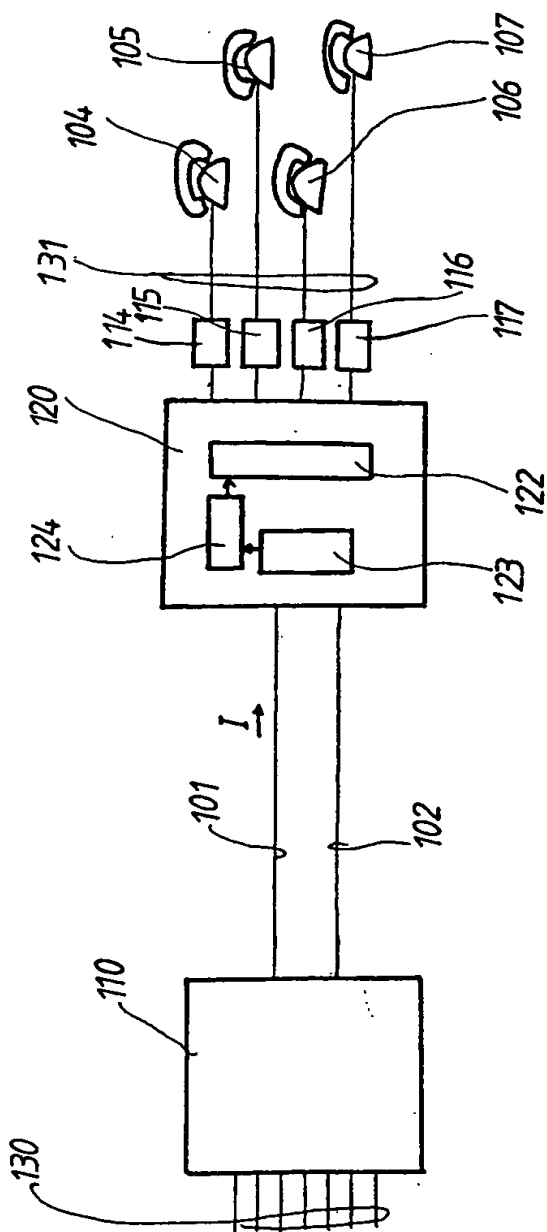


FIG. 5

4/6

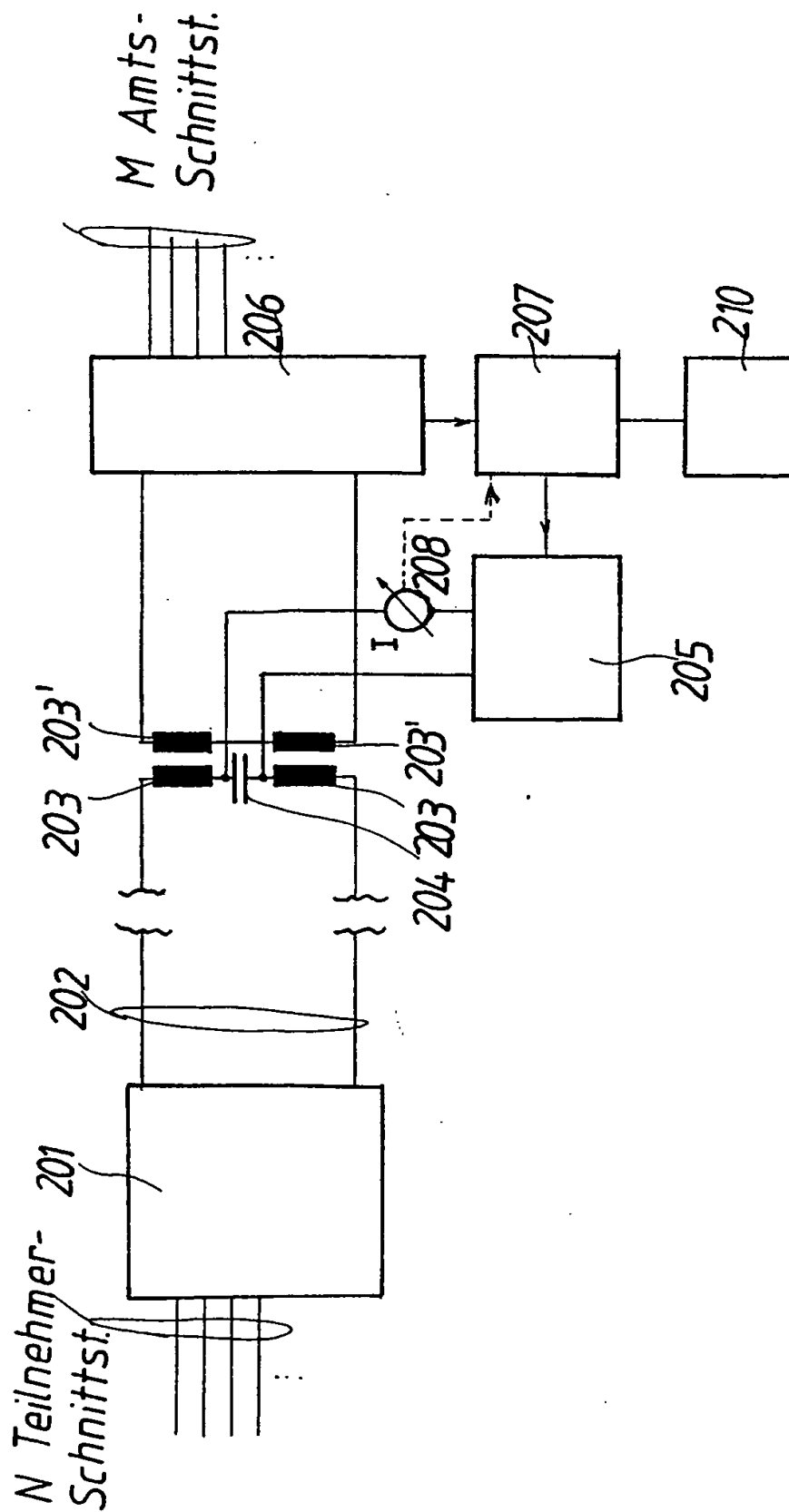


FIG. 6

5/6

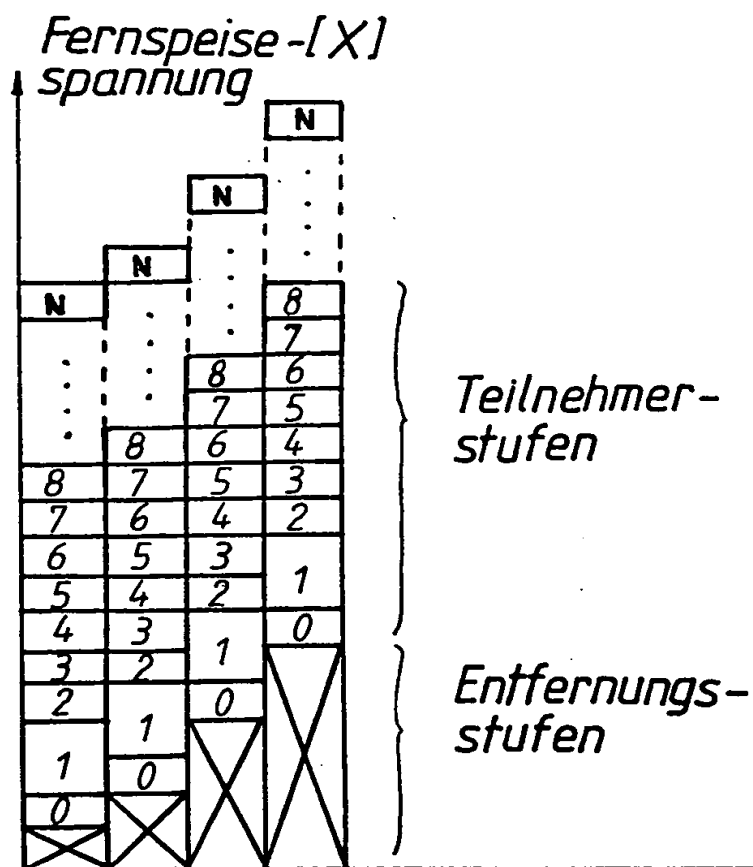


FIG. 7

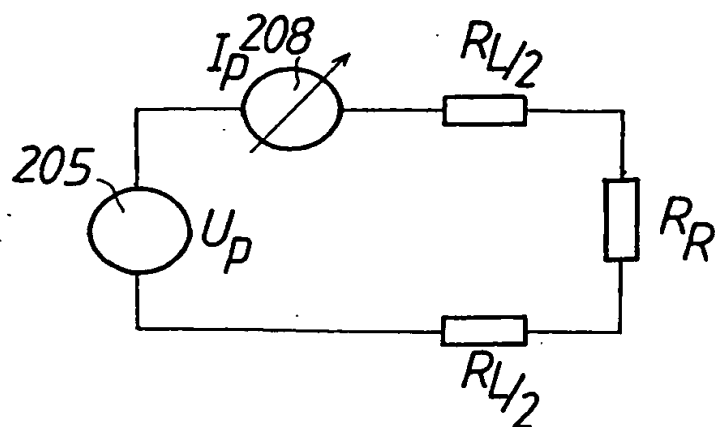


FIG. 8

6/6

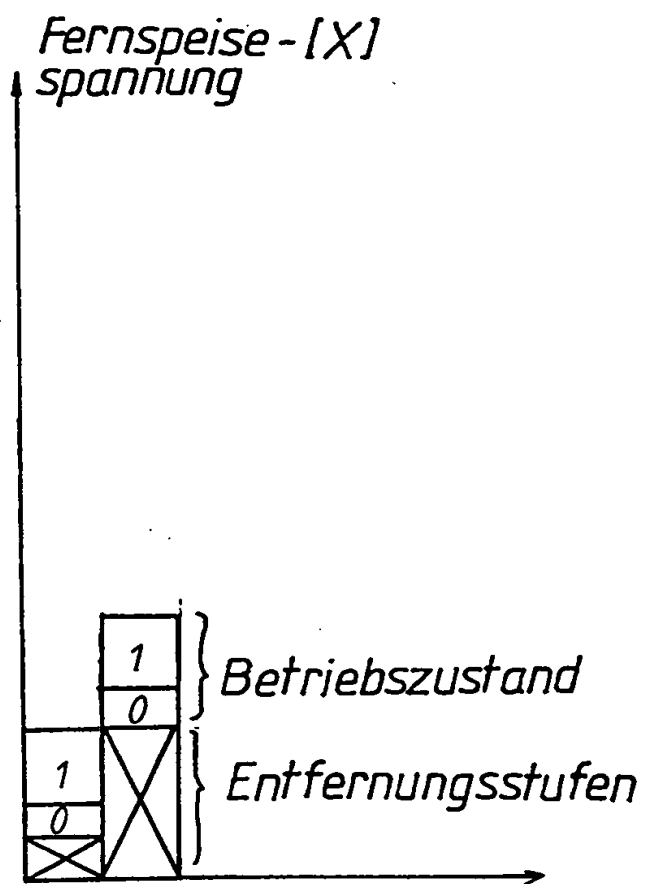


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 99/00312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04M19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 754 644 A (AKHTERUZZAMAN) 19 May 1998 (1998-05-19) the whole document	1-45
A	US 5 289 359 A (ZIERMANN MARK S) 22 February 1994 (1994-02-22) abstract; figures 1,2	1-45
A	US 4 254 305 A (TREIBER ROBERT) 3 March 1981 (1981-03-03) abstract	1-45
A	DE 32 04 429 A (SIEMENS AG) 6 October 1983 (1983-10-06) abstract	1-45

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 April 2000

Date of mailing of the international search report

18/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Montalbano, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 99/00312

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5754644	A	19-05-1998	NONE	
US 5289359	A	22-02-1994	NONE	
US 4254305	A	03-03-1981	AR 221925 A AT 384329 B AT 40880 A AU 538261 B AU 5505180 A BE 881581 A BR 8000697 A CA 1131818 A CH 649881 A DD 149145 A DE 3001362 A DK 51080 A EG 14128 A ES 488340 D ES 8100587 A FI 800383 A, B, FR 2448818 A GB 2042306 A, B GR 74013 A HK 41285 A HU 182064 B IN 152284 A IT 1193916 B JP 55120257 A JP 63008665 B KR 8300247 A MX 148000 A NL 8000603 A NO 800274 A, B, NZ 192787 A PL 221751 A PT 70776 A RO 83385 A SE 446146 B SE 8000852 A SU 1292672 A TR 22189 A YU 32480 A ZA 8000425 A	31-03-1981 27-10-1987 15-03-1987 09-08-1984 14-08-1980 07-08-1980 21-10-1980 14-09-1982 14-06-1985 24-06-1981 14-08-1980 08-08-1980 30-09-1983 01-11-1980 16-01-1981 08-08-1980 05-09-1980 17-09-1980 06-06-1984 07-06-1985 28-12-1983 10-12-1983 31-08-1988 16-09-1980 24-02-1988 24-02-1983 22-02-1983 11-08-1980 08-08-1980 15-02-1983 03-11-1980 01-03-1980 23-05-1984 11-08-1986 08-08-1980 23-02-1987 10-09-1986 30-04-1983 28-01-1981
DE 3204429	A	06-10-1983	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter nales Aktenzeichen

PCT/AT 99/00312

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04M19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 754 644 A (AKHTERUZZAMAN) 19. Mai 1998 (1998-05-19) das ganze Dokument	1-45
A	US 5 289 359 A (ZIEMANN MARK S) 22. Februar 1994 (1994-02-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-45
A	US 4 254 305 A (TREIBER ROBERT) 3. März 1981 (1981-03-03) Zusammenfassung	1-45
A	DE 32 04 429 A (SIEMENS AG) 6. Oktober 1983 (1983-10-06) Zusammenfassung	1-45

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

A Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. April 2000

Abenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Montalbano, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung... die zur selben Patentfamilie gehören

Inter: nales Aktenzeichen

PCT/AT 99/00312

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5754644	A	19-05-1998	KEINE		
US 5289359	A	22-02-1994	KEINE		
US 4254305	A	03-03-1981	AR	221925 A	31-03-1981
			AT	384329 B	27-10-1987
			AT	40880 A	15-03-1987
			AU	538261 B	09-08-1984
			AU	5505180 A	14-08-1980
			BE	881581 A	07-08-1980
			BR	8000697 A	21-10-1980
			CA	1131818 A	14-09-1982
			CH	649881 A	14-06-1985
			DD	149145 A	24-06-1981
			DE	3001362 A	14-08-1980
			DK	51080 A	08-08-1980
			EG	14128 A	30-09-1983
			ES	488340 D	01-11-1980
			ES	8100587 A	16-01-1981
			FI	800383 A,B,	08-08-1980
			FR	2448818 A	05-09-1980
			GB	2042306 A,B	17-09-1980
			GR	74013 A	06-06-1984
			HK	41285 A	07-06-1985
			HU	182064 B	28-12-1983
			IN	152284 A	10-12-1983
			IT	1193916 B	31-08-1988
			JP	55120257 A	16-09-1980
			JP	63008665 B	24-02-1988
			KR	8300247 A	24-02-1983
			MX	148000 A	22-02-1983
			NL	8000603 A	11-08-1980
			NO	800274 A,B,	08-08-1980
			NZ	192787 A	15-02-1983
			PL	221751 A	03-11-1980
			PT	70776 A	01-03-1980
			RO	83385 A	23-05-1984
			SE	446146 B	11-08-1986
			SE	8000852 A	08-08-1980
			SU	1292672 A	23-02-1987
			TR	22189 A	10-09-1986
			YU	32480 A	30-04-1983
			ZA	8000425 A	28-01-1981
DE 3204429	A	06-10-1983	KEINE		

PATENT COOPERATION TREATY

Sender: AUTHORITY AUTHORISED WITH
INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION

To:

GIBLER, Ferdinand
Dorotheergasse 7
A-1010 Vienna
AUSTRIA

PCT

NOTIFICATION OF SENDING OF
INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT

(Rule 71.1 PCT)

Send date:
(Day/Month/Year)

23.04.2001

Reference of Applicant or Attorney
24680/ab

IMPORTANT NOTICE

International Reference
PCT/AT99/00312

International Application Date
21/12/1999

Priority Date
22/12/1998

Applicant

ERICSSON AHEAD COMMUNICATIONS SYSTEMS GMBH et al.

1. The Applicant is advised that the authority charged with the international preliminary examination encloses herewith the international preliminary examination report provided for the international application, with associated documents, if required.
2. A copy of the report, along with associated documentation, if required, is sent to the International Office for forwarding to all selected offices.
3. At the wish of the selected office the International Office will prepare a translation of the report (but not the documentation) in English and forward this to the office.

4. MEMORANDUM

For entering the national phase the Applicant shall undertake all specific actions ((submission of translations and payment of national fees) with each selected office within 30 months from the priority date (or later still in many offices) (Article 39 (1)) (see also the information furnished by the International Office in leaflet PCT/IB/301).

If a translation of the international application is to be forwarded to a selected office, this translation must contain translations of all documents pertaining to the international preliminary examination report. It is the task of the Applicant to prepare such translations and to forward them directly to the selected office in question.

Further details on the relevant deadlines and requirements of the selected offices are listed in Volume II of the PCT manual for applicants.

Name and postal address of authority charged with
international examination
European Patent Office
D-80298 München
Tel. +49 89 2399-0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399-4465

Authorised Officer

Comudet-Henschel, V.

Tel: +49 89 2399-7371

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT (Article 36 and Rule 70 PCT)

Reference of Applicant or Attorney 24680/ab	FURTHER ACTION see notification on sending international preliminary examination report (leaflet PCT/IPEA/416)	
International Reference PCT/AT99/00312	International Application Date 21/12/1999	Priority Date 22/12/1998
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC: H04M 19/00		
Applicant ERICSSON AHEAD COMMUNICATIONS SYSTEMS GMBH et al.		

1. This international preliminary report was compiled by the authority charged with the international preliminary examination and was forwarded to the Applicant in accordance with Article 36.

2. This REPORT comprises a total of 7 pages including this cover sheet.

DOCUMENTS also accompany the report; these are sheets with descriptions, claims and/or diagrams which were modified and are fundamental to this report, and/or sheets with amendments made in front of this authority (see Rule 70.16 and Section 607 of administration guidelines to PCT).

These documents comprise a total of 22 sheets.

3. This report contains details on the following points:

- | | | |
|------|---|--|
| I | X | |
| II | | Basis of report |
| III | | Priority |
| IV | X | No opinion made on novelty, inventive activity and commercial applicability |
| V | X | Deficient unity of invention |
| VI | | Substantiated statement in accordance with Article 35(2) with respect to novelty, inventive activity and commercial applicability; documents and declarations in support of this statement |
| VII | | Cited documents |
| VIII | | Cited defects of international application |
| | | Cited remarks on international application |

Filing Date of Application 03/06/2000	Compilation Date of this Report 23.04.2001-06-04
Name and postal address of authority charged with international examination European Patent Office D-80298 München Tel. +49 89 2399-0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399-4465	Authorised Officer Veaux, C. Tel: +49 89 2399-8820

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International reference PCT/AT99/00312

I. Basis of Report

1. With respect to the components of the international application (substitute sheets presented to the application office on demand in accordance with Article 14 are considered as "originally filed" within the scope of this report and are not attached as they contain no modifications (Rules 70.16 and 70.17)):

Description, Pages:

15-28	original version			
1-12	filed on	05/02/2001	with letter of	01/02/2001
13, 14, 14A	filed on	26/03/2001	with letter of	26/03/2001

Claims, No.:

1-35	filed on	05/02/2001	with letter of	01/02/2001
36-42	filed on	26/03/2001	with letter of	26/03/2001

Diagrams, Sheets:

1/6-6/6 original version

2. With respect to language: all abovementioned components were available to the authority in the language in which the international application was filed or were filed in this language, provided nothing else is listed under this point.

The components were available to the authority in the language or were filed in this language; accordingly this concerns

- the language of the translation which has been filed for the purposes of international search (according to Rule 23, 1 (b)).
- the language of publication of the international application (according to Rule 48.3 (b)).
- the language of the translation which has been filed for the purposes of international preliminary examination (according to Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With respect to the **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application the international preliminary examination has been carried out on the basis of the sequence protocol which:

- is contained in written form in the international application.
- has been filed in computer-readable form along with the international application.
- has been filed subsequently in written form with the authority concerned.
- has been filed subsequently in computer-readable form with the authority concerned.
- the declaration stating that the subsequently filed written sequence protocol does not go beyond the disclosure content of the international application at the time of application was presented.
- the declaration stating that the information registered in computer-readable form correspond to the written sequence protocol was presented.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International reference PCT/AT99/00312

4. The following documents have ceased to apply due to amendments made:

- | | |
|----------------|--------|
| • Description, | Pages: |
| • Claims, | No.: |
| • Diagrams, | Sheet: |

5. This report has been compiled without consideration (of some) of the amendments, since in the opinion of the authority these go beyond the disclosability in the version originally filed (Rule 70.2©) for the abovementioned reasons.

(Reference is made under Point 1 to sheets, which contain such amendments; they are to be attached to this report).

6. Possible additional remarks:

IV Deficient Unity of Invention

1. When requested to restrict the claims or pay additional fees, the Applicant has:

- limited the claims.
- paid additional fees.
- paid additional fees under duress.
- neither limited the claims nor paid additional fees.

2. The authority has established that the requirement for unity of the invention is not satisfied and has decided, pursuant to Rule 68.1, not to request the Applicant to limit the claims or to pay additional fees.

3. The authority is of the opinion that the requirement for unity of the invention pursuant to Rules 13.1, 13.2 and 13.3

- is satisfied
- is not satisfied for the following reasons:
see insert

4. An international preliminary examination for the following parts of the international application was carried out in compiling this report:

- all parts.
- **those parts which refer to claims no..**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International reference PCT/AT99/00312

V. Substantiated statement in accordance with Article 35(2) with respect to novelty, inventive activity and commercial applicability; documents and declarations in support of this statement.

1. Statement

Novelty (N)	Yes:	Claims 1-42
	No:	Claims
Inventive activity (IA)	Yes:	Claims 1-42
	No:	Claims
Commercial applicability (CA)	Yes:	Claims 1-42
	No:	Claims

**2. Documents and statements
see insert**

IV. Deficient Unity of Invention

The international application contains the following three independent claims:

- Claims 1-13
- Claims 14-42

The independent claims of these 2 sets refer to a process for remote feeding of a local component which is connected to the exchange component of an out-of-area switching device of an information transmission system via a transmission line, to which several subscriber lines are connected, whereby the local component is remote-fed by a remote feeding voltage source provided in the exchange component (or vice versa), as well as a corresponding information transmission system.

The two sets of claims are further associated only by the idea of the invention, which comprises adapting the remote feeding voltage required to operate a local component of an out-of-field device to the existing power requirement.

This fact is, however, already known from the document D2=US-A-5289359 and is therefore not based on inventive activity. D2 discloses a transmission system having an exchange component and a local component connected to several subscriber terminals which are fed by way of a remote feeding voltage source arranged in the exchange component. With a higher power requirement determined in the local component a digital signal, which increases or decreases the voltage of the remote feeding voltage source depending on the power requirement (see in particular column 5, lines 53-68), is sent to the exchange component.

There is accordingly no technical connection between the objects of the two sets of claims in terms of Rule 13.2 PCT, which is expressed in one or more identical or corresponding technical characteristic(s). The required unity of the invention (Rule 13.1 PCT) is not given.

It should be noted that the term "special technical characteristics" is understood to mean only those technical characteristics which represent a contribution of the claimed inventions to the prior art (Rule 13.2 PCT).

V. Substantiated statement in accordance with Article 35(2) with respect to novelty, inventive activity and commercial applicability; documents and declarations in support of this statement.

The invention refers to a process for remote feeding of a local component which is connected to the exchange component of an out-of-area switching device of an information transmission system via a transmission line (independent claims 1, 14 and 25), as well as corresponding information transmission systems (independent claims 8, 18, 39).

- Claims 1-13:

The first invention is characterised in that the power consumption of the subscriber terminals connected to the local component is reduced depending on the determined power consumption of the local component.

- Claims 14-42:

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International reference PCT/AT99/00312

The second invention is characterised in that the voltage of the remote feeding source is altered depending on the operating status of the subscriber lines.

None of the available citations from the prior art describes or discloses the features of the independent claims in an anticipatory manner, as these claims satisfy the requirements of Article 33(2) and 33(3) PCT with respect to novelty and inventive activity.

Claims 2-7, 9-13, 15-17, 19-24, 26-38 and 40-42 are dependent on these claims and therefore also satisfy the requirements of Article 33(2) and 33(3) PCT.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

GIBLER, Ferdinand
Dorotheergasse 7
A-1010 Wien
AUTRICHE

**PA DR. F. GIBLER
EINGELANGT**

25. April 2001

FRIST:

PCT

**MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS**

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr) 23.04.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
24680/ab

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT99/00312

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
21/12/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
22/12/1998

Anmelder
ERICSSON AHEAD COMMUNICATIONS SYSTEMS GMBH et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Comudet-Henschel, V

Tel. +49 89 2399-7371



**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 24670/ab	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5		
Internationales Aktenzeichen PCT/AT 99/ 00312	<table border="1"> <tr> <td>Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/12/1999</td> <td>(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 22/12/1998</td> </tr> </table>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/12/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 22/12/1998
Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/12/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 22/12/1998		
Anmelder ERICSSON AHEAD COMMUNICATIONS SYSTEMS GMBH et al.			

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.



Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3.



Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 26 APR 2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 24680/ab	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/AT99/00312	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/12/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 22/12/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04M19/00		
Anmelder ERICSSON AHEAD COMMUNICATIONS SYSTEMS GMBH et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 22 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 03/06/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 23.04.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Veaux, C Tel. Nr. +49 89 2399 8820 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

15-28	ursprüngliche Fassung			
1-12	eingegangen am	05/02/2001	mit Schreiben vom	01/02/2001
13,14,14A	eingegangen am	26/03/2001	mit Schreiben vom	26/03/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-35	eingegangen am	05/02/2001	mit Schreiben vom	01/02/2001
36-42	eingegangen am	26/03/2001	mit Schreiben vom	26/03/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/6-6/6 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den

Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

IV. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

1. Auf die Aufforderung zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren hat der Anmelder:

- ☐ die Ansprüche eingeschränkt.
☐ zusätzliche Gebühren entrichtet.
☐ zusätzliche Gebühren unter Widerspruch entrichtet.
☐ weder die Ansprüche eingeschränkt noch zusätzliche Gebühren entrichtet.

2. ☒ Die Behörde hat festgestellt, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nicht erfüllt ist, und hat gemäß Regel 68.1 beschlossen, den Anmelder nicht zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren aufzufordern.

3. Die Behörde ist der Auffassung, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nach den Regeln 13.1, 13.2 und 13.3

- ☐ erfüllt ist
☒ aus folgenden Gründen nicht erfüllt ist:
siehe Beiblatt

4. Daher wurde zur Erstellung dieses Berichts eine internationale vorläufige Prüfung für folgende Teile der internationalen Anmeldung durchgeführt:

- ☒ alle Teile.

☐ die Teile, die sich auf die Ansprüche Nr. beziehen.

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-42
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-42
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-42
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt**

IV. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

Die internationale Anmeldung enthält die zwei folgenden unabhängigen Anspruchssätze:

- Ansprüche 1-13
- Ansprüche 14-42.

Die unabhängigen Ansprüche dieser 2 Sätze betreffen ein Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil einer Vorfeldeinrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteil, an den mehrere Teilnehmerleitungen angeschlossen sind, wobei mit einer im Amtsteil vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle der Ortsteil ferngespeist wird (oder umgekehrt), sowie ein entsprechendes Nachrichtenübertragungssystem.

Die 2 Anspruchssätze sind weiterhin lediglich durch die Idee verbunden, die darin besteht, die für den Betrieb eines Ortsteil einer Vorfeldeinrichtung erforderliche Fernspeisespannung and den gerade bestehenden Leistungsbedarf anzupassen.

Dieser Sachverhalt ist aber schon aus Dokument D2=US-A-5289359 bekannt und beruht daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. In D2 ist nämlich ein Übertragungssystem mit einem Amtsteil und einem mit mehreren Teilnehmer- Endgeräten verbundenen Ortsteil angegeben, die über eine im Amtsteil angeordnete Fernspeisespannungsquelle gespeist sind. Bei einem im Ortsteil festgestellten höheren Leistungsbedarf wird ein digitales Signal an den Amtsteil gesendet, welches in Abhängigkeit von diesem die Spannung der Fernspeisespannungsquelle erhöht oder erniedrigt (siehe insbesondere Spalte 5, Zeilen 53-68).

Somit besteht zwischen den Gegenständen der 2 Anspruchssätzen kein technischer Zusammenhang im Sinne der Regel 13.2 PCT, der in einem oder mehreren gleichen oder entsprechenden besonderen technischen

Merkmal/en zum Ausdruck kommt. Die erforderliche Einheitlichkeit der Erfindung (Regel 13.1 PCT) ist nicht gegeben.

Es ist zu beachten, dass unter dem Begriff "besondere technische Merkmale" nur die technischen Merkmale zu verstehen sind, die einen Beitrag der beanspruchten Erfindungen zum Stand der Technik darstellen (Regel 13.2 PCT).

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erläuterungen zur Stützung dieser Feststellung.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil einer Vorfeldeinrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils (unabhängige Ansprüche 1, 14 und 25), sowie entsprechende Nachrichtenübertragungssysteme (unabhängige Ansprüche 8, 18, 39).

- Ansprüche 1-13:

Die erste Erfindung kennzeichnet sich dadurch, dass in Abhängigkeit von der ermittelten Leistungsaufnahme des Ortsteils die Leitungsaufnahme der an den Ortsteil angeschlossenen Teilnehmergeräte herabgesetzt wird.

- Ansprüche 14-42:

Die zweite Erfindung kennzeichnet sich dadurch, dass in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Teilnehmerleitungen die Spannung der Fernspeisespannungsquelle verändert wird.

Keine der verfügbaren Entgegenhaltungen vom Stand der Technik beschreibt oder offenbart in naheliegender Weise die Merkmale der unabhängigen Ansprüche, diese Ansprüche erfüllen somit die Erfordernisse des Artikels 33(2) und 33(3) PCT in Hinsicht auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Ansprüche 2-7, 9-13, 15-17, 19-24, 26-38 und 40-42 sind abhängig von diesen Ansprüchen und erfüllen daher ebenfalls die Erfordernisse des Artikels 33(2) und 33(3) PCT.

Schaltungsanordnung und Verfahren zur Fernspeisung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil einer Vorfeldeinrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils, an den mehrere Teilnehmerleitungen angeschlossen sind, wobei mit einer im Amtsteil vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle der Ortsteil ferngespeist wird, über den die an die Teilnehmerleitungen, vorzugsweise über Teilnehmerschnittstellen, angeschlossenen Teilnehmerendgeräte versorgt werden.

Vielfache Anwendung findet die Fernspeisung z.B. bei Pair-Gain-Systemen, welche über Signal-Multiplexvorrichtungen zwei oder mehrere Teilnehmer-Kanäle auf einer einzigen Zweidraht-Übertragungsleitung bereitstellen, wodurch eine Vervielfachung der Teilnehmeranschlüsse erzielbar ist. Die Verbindung zwischen den einzelnen Teilnehmern und der Übertragungsleitung geschieht jeweils über einen Ortsteil einer für diese Zwecke eingerichteten Vorfeldeinrichtung, der für verschiedene Aktivitätszustände der einzelnen Teilnehmer die Rufspannung und den Schleifenstrom zur Verfügung stellt. Je nach Art des Aktivitätszustandes des Teilnehmerendgeräts, z.B. aufgelegter Zustand, abgehobener Zustand, Rufzustand o.ä. besteht ein jeweils unterschiedlicher Leistungsbedarf.

Der Ortsteil wird vom Amtsteil der Vorfeldeinrichtung aus üblicherweise mit einer konstanten Fernspeisespannung versorgt, welche so bemessen ist, daß bei maximaler Leitungslänge der Übertragungsleitung und der Teilnehmerleitungen sowie maximaler Ortsteilbelastung durch Teilnehmer dem Ortsteil ausreichende Leistung zur Verfügung stellt, um alle Teilnehmer gleichzeitig versorgen zu können. Die im Rahmen der Erfindung verwendbaren Vorfeldeinrichtungen sind nicht auf Sprachübertragungsanwendungen beschränkt sondern können auch für Datenübertragungen jeglicher Art ausgelegt sein.

Die Fernspeisespannung liegt bei derzeitigen Pair-Gain-Systemen im Bereich zwischen ungefähr 120 V(DC) und ungefähr 360 V(DC). Wie bereits erwähnt, ist der Stromfluß aus über die Übertragungsleitung aus sicherheitstechnischen Gründen mit 60 mA begrenzt.

Die Fernspeisespannung wird unabhängig vom Betriebszustand und den Lastzuständen auf den Teilnehmerleitungen konstant gehalten. Sie muß daher auch so gewählt werden, daß bei maximaler Leistungsaufnahme durch alle am Ortsteil angeschlossenen Teilnehmer die Einrichtung voll funktionsfähig ist. Aus diesem Grund erreicht die Fernspeisespannung oftmals sehr hohe Werte.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem eine Herabsetzung der Fernspeisespannung und dennoch eine ständige, unterbrechungsfreie Versorgung der Teilnehmer sichergestellt ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Leistungsaufnahme des Ortsteils laufend gemessen und bei Überschreiten eines vorbestimmbaren Grenzwertes der Leistungsaufnahme zumindest für einen Teil der aktivierten oder aktiven Teilnehmerendgeräte die über die Teilnehmerleitungen ferngespeiste Leistung herabgesetzt wird.

Der Zustand der einzelnen Teilnehmerendgeräte wird stark durch die Sprechgewohnheiten der einzelnen Teilnehmer bestimmt, kann aber dennoch in keiner Weise vorhergesagt werden, sodaß sich für einen Großteil der Betriebszeit eine durchschnittliche Auslastung ergibt, die weit unter einer theoretischen Maximalbelastung liegt, die sich bei maximaler Übertragungsleitungslänge, maximaler Teilnehmerleitungslänge für alle Teilnehmer und gleichzeitiger Aktivierung aller Teilnehmer ergeben würde.

Daher kann die Fernspeisespannung für eine durchschnittliche Belastung des Ortsteils durch Teilnehmer ausgelegt werden und dafür erfindungsgemäß bei Auftreten einer Aktivitätssteigerung, die sich durch Ansteigen der Leistungsaufnahme des Ortsteils bemerkbar macht, die ferngespeiste Leistung für die aktivierten oder aktiven Teilnehmerendgeräte herabgesetzt werden. Dies wird durch den Umstand unterstützt, daß eine Vielzahl an Funktionen von modernen Teilnehmerendgeräten auch mit deutlich geringeren Leistungen betreibbar sind, als sie von den Netzbetreibern spezifiziert sind, da letztere sich mit ihren Angaben nach den wenigen alten Geräten richten müssen, die noch immer in Verwendung sind.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann die Leistungsaufnahme des Ortsteils durch den über die Übertragungsleitung in diesen fließenden Fernspeisestrom laufend gemessen werden, sodaß unter der Voraussetzung einer konstant gehaltenen Fernspeisespannung mittels dieser Strommessung die Leistungsaufnahme exakt festgestellt werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann bei Überschreiten eines vorbestimmbaren Fernspeisestromes in Abhängigkeit von den aktuellen Aktivitätszuständen der Teilnehmerendgeräte eine Reduktion der bzw. des für die Aufrechterhaltung dieser Zustände an die Teilnehmerendgeräte angelegten Spannung oder eingeprägten Stromes um einen vorbestimmbaren Wert erfolgen. Wenn diese Reduktion für jeden aktivierten oder aktiven Teilnehmer um einen relativ kleinen Betrag erfolgt, behindert diese Herabsetzung die Funktionsfähigkeit der einzelnen Teilnehmerendgeräte nicht, ermöglicht aber insgesamt eine Reduktion der für die ferngespeisten Teilnehmer erforderlichen Leistung.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann im abgehobenen Zustand des jeweiligen Teilnehmerendgeräts die Teilnehmerspeisespannung und/oder der Teilnehmerspeisestrom herabgesetzt oder in weiterer Ausbildung der Erfindung im Rufzustand des jeweiligen Teilnehmerendgeräts die Rufspannung und/oder der Rufstrom herabgesetzt werden. Dadurch können während des Betriebs des erfindungsgemäßen Nachrichtenübertragungssystems auftretende, außerordentliche Aktivitätszustände, welche

für kurze Zeit einen erhöhten Gesamtleistungsbedarf ergeben, bei gleichbleibender, relativ niedriger Fernspeisespannung überbrückt werden, ohne daß die Versorgung der Teilnehmer dabei gefährdet wird.

Schließlich kann gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung die Herabsetzung der ferngespeisten Leistung stufenweise erfolgen, wobei nach jeder Stufe der Leistungsherabsetzung die Leistungsaufnahme des Ortsteils mit dem vorbestimmbaren Grenzwert verglichen wird und bei Unterschreiten des Grenzwertes die Herabsetzung beendet wird.

Durch die stufenweise Verringerung der ferngespeisten Leistung, die wahlweise analog oder digital ausführbar ist, kann die Leistungsaufnahme des Ortsteils auf verlässliche Weise an den für eine stabile Versorgung erforderlichen Grenzwert angepaßt werden.

Gemäß einer anderen Variante der Erfindung kann die stufenlose Herabsetzung der ferngespeisten Leistung über eine in sich geschlossene Analog-Regelschleife erfolgen. Dies läßt sich mit relativ geringen schaltungstechnischen Aufwendungen erzielen.

Weiters betrifft die Erfindung ein Nachrichtenübertragungssystem mit einem Amtsteil, mit einer Fernspeisespannungsquelle, einem über eine Übertragungsleitung ferngespeisten Ortsteil und an den Ortsteil über Teilnehmerleitungen und unter Zwischenschaltung von Teilnehmerschnittstellen angeschlossenen Teilnehmerendgeräten.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein vorgenanntes Nachrichtenübertragungssystem anzugeben, welches mit einer relativ niedrigen Fernspeisespannung betreibbar ist, das bei Auftreten eines sehr hohen oder maximalen Aktivitätsgrades der Teilnehmer aber dennoch die Versorgung aller Teilnehmer sicherstellt.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß im Ortsteil eine Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme und eine Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte vorgesehen sind, und daß die Vorrichtung zur Herabsetzung über eine mit der Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme verbundenen Steuereinheit steuerbar ist.

Über die zur Bestimmung der Leistungsaufnahme vorgesehene Vorrichtung wird die vom Ortsteil aufgenommene und an die Teilnehmerendgeräte weitergegebene Leistung ständig ermittelt. Die gemessenen Werte werden mit einem vorgegebenen Grenzwert verglichen und sobald dieser überschritten wird, nimmt die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung eine Reduktion der für die Teilnehmerendgeräte verfügbaren Leistung vor, sodaß trotz einer sehr hohen Aktivität dennoch alle Teilnehmer unbehindert weiterbetrieben werden können.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann die Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme durch eine Strommeßvorrichtung zur Messung des

Fernspeisestromes gebildet sein. Über die Messung des Fernspeisestromes kann die Leistungsaufnahme auf genaue und zuverlässige Weise erfaßt werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte durch eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Teilnehmerspeisespannung und/oder des Teilnehmerstromes gebildet sein.

Eine geringfügige Herabsetzung der Speisespannung oder des Speisestromes haben eine kleinere Leistungsaufnahme zur Folge, beeinträchtigen aber die Funktionsweise der Teilnehmerendgeräte nicht, solange sie innerhalb der zugelassenen Grenzwerte liegt.

Gemäß einer anderen Variante der Erfindung kann die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte durch eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Rufspannung und/oder des Rufstromes gebildet sein.

Auf diese Weise erfolgt eine Reduktion der ferngespeisten Leistung durch einen mit verminderter Spannung bzw. vermindertem Strom betriebenen Rufwecker, wodurch in den meisten Fällen eine nur geringe Änderung des Rufsignals erfolgt, da bei den üblichen Gerätetypen dieser Art untere Grenzwerte der Rufspannung bzw. des Rufstromes vorgesehen sind, die teilweise beträchtlich unter den Nennwerten liegen, sodaß diese unteren Grenzwerte eine zuverlässige Funktion bei geringerer Leistungsaufnahme ermöglichen.

Weiters kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung eine digitale Regelschleife umfaßt. Eine solche hat den Vorteil, daß sie in integrierter Bauweise verwirklichtbar ist.

Es kann aber mit geringem schaltungstechnischem Aufwand auch die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung eine analoge Regelschleife umfassen, durch welche eine stufenlose Regelung der ferngespeisten Leistung vorgenommen werden kann.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil einer Vorfeldvorrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils, an den mehrere Teilnehmerleitungen angeschlossen sind, wobei mit einer im Amtsteil vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle der Ortsteil ferngespeist wird.

Aus sicherheitstechnischen Gründen ist der Stromfluß über die Übertragungsleitung mit 60 mA begrenzt. Dies entspricht jenem Wert, den ein in gutem Gesundheitszustand befindlicher Mensch ohne bleibende Schädigungen verträgt. Die Speisespannung liegt dabei unabhängig von der aktuellen Leistungsaufnahme des Ortsteils an, die wesentlich durch den Betriebszustand der Teilnehmerleitung, z.B. aufgelegter Zustand, abgehobener Zustand und Rufzustand, bestimmt wird.

Durch die technische Weiterentwicklung von Datenpumpen lassen sich stetig wachsende Reichweiten und höhere Datenraten, z.B. bei der HDSL-Übertragung von Daten, erzielen. Durch die höheren Datenraten ist es auch möglich, immer mehr Teilnehmer auf

einer Zweidrahtleitung zusammenzufassen. Eng damit verknüpft ist eine Erhöhung des Leistungsbedarfes jedes Teilnehmers sowie eine Erhöhung der Speisereichweite, wodurch es zu einer signifikanten, permanenten Erhöhung der Fernspeisespannung gekommen ist. Während die ersten Vorfeldeinrichtungen Speisespannungen von typ. +60V aufwiesen, liegt sie bei derzeitigen Pair-Gain-Systemen im Bereich zwischen ungefähr +130 V und ungefähr +180 V und auch höher.

Ein Nachteil dieser Tendenz zu immer höher gewählten Speisespannungen liegt in der mangelnden Isolationsspannungsfestigkeit der betroffenen Leitungspaare. Während aufgrund der langen Geschichte der Telephonie über die Lebensdauer von Telephonleitungen beim Betrieb mit üblichen Amtsspeisespannungen von typ. 48 V bis 60V bereits Langzeiterfahrungen vorliegen, stehen diese für die mehr als viermal so hohen Fernspeisespannungen noch aus. Aufgrund der geringen Isolationsdicke der Leitungsadern kann es zu Isolationsproblemen kommen, die Beschädigungen der Kabel zur Folge haben können.

Neben den isolationsbedingten Störfällen kommt es durch die hohen Speisespannungen zu einer Gefährdung des Montagepersonals, die diesen unmittelbar ausgesetzt ist, wenn es beispielsweise den Ortsteil an die Übertragungsleitung anschließt bzw. Rangierarbeiten durchführt.

Eine steigende Zahl von Postverwaltungen geht daher dazu über, eine möglichst geringe Fernspeisespannung von den Herstellern dieser Fernspeisesysteme zu verlangen.

Eine Herabsetzung der Fernspeisespannung führt aber dazu, daß es zu Engpässen in der Versorgung der Teilnehmer kommen kann, wenn in Spitzenbelastungszeiten eine bestimmte Anzahl von aktiven Teilnehmern überschritten wird.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem die Versorgung mit einer den aktuellen Verhältnissen anpaßbaren Fernspeisespannung gewährleistet wird und mit dem auch während Spitzenbelastungszeiten ausreichend Leistung für alle Teilnehmer bereitgestellt werden kann.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen schonenden Umgang mit den vorhandenen Ressourcen, beispielsweise bestehende Zweidrahtleitungen zu ermöglichen, welcher als "Change Copper to Gold" schlagwortartig umschrieben werden kann.

Schließlich besteht eine weitere Aufgabe der Erfindung darin, einen ausreichenden Personenschutz innerhalb von ferngespeisten Nachrichtenübertragungssystemen zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der aktuelle Betriebszustand der Teilnehmerleitungen im Amtsteil bzw. im Ortsteil laufend detektiert und dem detektierten Betriebszustand jeweils eine Fernspeisespannung zugeordnet wird, die dem aktuellen Leistungsbedarf des ferngespeisten Ortsteils und der angeschlossenen Teilnehmerleitungen

entspricht, und daß die Fernspeisespannungsquelle auf den zugeordneten Spannungswert eingestellt wird.

Auf diese Weise wird die Leistungsaufnahme des Ortsteils zum Großteil vom Betriebszustand, das sind im wesentlichen die Zustände "aufgelegt", "abgehoben" und "Ruf", der Teilnehmerleitungen bestimmt. Aufgrund der Belegungswahrscheinlichkeit von Teilnehmerleitungen sind in ferngespeisten Systemen im zeitlichen Durchschnitt nur eine Teilanzahl der Teilnehmer aktiv. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht in diesen Betriebszuständen die Reduktion der Fernspeisespannung über lange Zeitperioden, z.B. während der Nachtstunden. Es kann davon ausgegangen werden, daß die volle Fernspeisespannung nur in seltenen Fällen benutzt wird. Dadurch ergibt sich bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens eine Reduktion der elektrischen Belastung der Kabelisolation. Die maximale Fernspeisespannung wird nur dann angelegt, wenn dies notwendig ist. Es entsteht dadurch weniger Korrosion bei unisolierten Teilen der Installation. Weiters ist dadurch ein besserer Schutz des Wartungs- und Montagepersonals gegen Stromschlag erreichbar. Bei der Erstinstallation des Systems wird die Fernspeisespannung entsprechend reduziert, um die Gefährdung des Montagepersonals auszuschließen. Ein weiterer Vorteil besteht in der Erreichbarkeit einer geringeren Störanfälligkeit, da die in konventionellen Wählämtern eingesetzten gasgefüllten Überspannungsableiter die Eigenschaft aufweisen, bei schnellen Transienten bereits unterhalb der statischen Zündspannung zu zünden. Dies umso mehr, je mehr die Funkenstrecke durch eine Gleichspannung vorgespannt ist. Dieses Verhalten führt im praktischen Betrieb zu einem kurzzeitigen Ausfall der Übertragungsstrecke, da die Synchronisation neu aufgebaut werden muß, ohne daß dies aus Gründen des Überspannungsschutzes notwendig wäre.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß jeweils mehrere Betriebszustände der Teilnehmerleitungen zu einer Gruppe zusammengefaßt werden, welcher jeweils eine Fernspeisespannung zugeordnet ist.

In vielen Ländern ist die Leistungsaufnahme des Ortsteils bei Ruf und Speisung annähernd gleich, die Zahl der unterscheidbaren Fälle beträgt in einem System mit N Teilnehmern dann $N+1$.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann bei Übergang von einem Betriebszustand in den darauffolgenden die Fernspeisespannung mittels einer Übergangsfunktion umgeschaltet werden.

Um eine Störung der Datenübertragung durch Umschaltvorgänge der Fernspeisespannungsquelle von einem Spannungswert auf den anderen zu verhindern, wird üblicherweise eine Spannungsänderung vorgenommen, die in ihrem zeitlichen Verlauf so gestaltet ist, daß sie mit wenigen Oberwellen behaftet ist, z.B. wird eine Übergangsfunktion gewählt, die entsprechend lange Zeit in Anspruch nimmt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl in gleichen Spannungsstufen

erhöht bzw. erniedrigt werden, wobei beim Übergang vom Leerlaufzustand auf einen Teilnehmer bzw. umgekehrt eine gegenüber den gleichen Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist.

Die höhere Spannungsstufe tritt deshalb auf, weil im Leerlaufzustand oder stand-by-Betrieb verschiedene Schaltungsteile der Fernspeisung deaktiviert werden.

Weiters betrifft die Erfindung ein Nachrichtenübertragungssystem mit einem Amtsteil einer Vorfeldeinrichtung, einer Fernspeisespannungsquelle und einem über eine Übertragungsleitung ferngespeisten Ortsteil, an den Teilnehmerendgeräte angeschlossen sind, wobei der Amtsteil bzw. der Ortsteil jeweils zumindest einen Detektor zur Detektion des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen aufweist und der Amtsteil mit dem Ortsteil über eine Datenübertragungseinheit in Verbindung steht.

Aufgabe ist es, ein derartiges Übertragungssystem anzugeben, mit dem ausreichender Personenschutz und eine geringe, durchschnittliche Spannungsbelastung der Übertragungsleitung erzielbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Fernspeisespannungsquelle in ihrer Ausgangsspannung fernsteuerbar ist, wobei die Fernspeisespannungsquelle mit dem Steuereingang einer Steuereinheit verbunden ist, welche Steuereinheit mit dem Ausgang des zumindest einen Detektors zur Detektion des Betriebszustandes im Amtsteil und mit der Datenübertragungseinheit verbunden ist.

Dadurch können im Amtsteil bzw. im Ortsteil bereits vorhandene Detektoren für die Detektion der verschiedenen Betriebszustände verwendet werden, wobei die im Ortsteil festgestellten Betriebszustände über die Datenübertragungseinheit an den Amtsteil übertragen werden. Aufgrund der Steuerbarkeit der Fernspeisespannungsquelle kann diese dem jeweiligen Leistungsbedarf angepaßt werden. Bei durchschnittlichen Teilnehmeraktivitäten ergibt sich daher eine weitaus geringere Fernspeisespannung als für die Speisung von Spitzenteilnehmeraktivitäten benötigt wird.

Aus der US 5 754 644 A geht ein Verfahren zur Herabsetzung von Leistungsverlusten bei der Fernspeisung von Teilnehmerendgeräten über eine Teilnehmerleitung hervor, wobei in der der Teilnehmerleitung zugeordneten Leitungskarte der Schleifenstrom des jeweiligen Teilnehmerendgerätes gemessen und eine diesem Schleifenstrom zugeordnete Schwellenspannung aus einer Datenbank ausgelesen wird. Über diese wird in einer für die Fernspeisung verantwortlichen zentralen Stelle das Tastverhältnis eines Spannungswandlers gesteuert, wodurch genau jene Fernspeisespannung eingestellt wird, die für die Aufrechterhaltung des Schleifenstromes erforderlich ist. Im wesentlichen wird dabei der Leistungsbedarf des Teilnehmerendgeräts nicht aber der eines Ortsteils und der an diesen angeschlossenen Teilnehmer festgestellt.

Weiters beschreibt die US 5 289 359 A ein aus einem Wählamt, einem Amtsteil und einem Ortsteil bestehendes Übertragungssystem, bei dem die Speisung des Ortsteils vom Amtsteil aus erfolgt und die Fernspeisespannung zur Erzeugung einer

Versorgungsspannung in einem Gleichspannungswandler mit Pulsbreiten-Modulator gewandelt wird. Sobald die zu speisende Last es erfordert, wird ein digitales Signal an das Wähleramt gesendet und als Reaktion darauf innerhalb des Wähleramtes die Fernspeisespannung entsprechend geändert, wobei anhand einer Ladekurve eines Kondensators festgestellt wird, wie hoch der aktuelle Leistungsbedarf ist.

Eine Spannungseinspeisung für Telephon-Endgeräte gemäß DE 32 04 429 A1 erfolgt über einen in einer Vermittlungsstelle angeordneten Schaltregler, der so gesteuert wird, daß die von ihm gelieferte Speisespannung gleich der Summe aus der Spannung am peripheren Endgerät und dem Spannungsverlust auf der Leitungswiderstand ist. Im jeweiligen Endgerät ist ein Spannungsstabilisator mit einem seriellen Reglerelement ausgebildet, wobei der Spannungsstabilisator bei Spannungsschwankungen am Endgerät durch sein Verhalten die erforderlichen Informationen zum Erhöhen oder Verringern der Fernspeisespannung liefert. Durch den Regelvorgang soll gewährleistet werden, daß die Versorgungsspannung für die Funktionseinheiten des Endgeräts durch eine entsprechende Steuerung der in der Vermittlungsstelle angelegten Fernspeisespannung einen konstanten Wert beibehält.

Um eine Störung der Datenübertragung durch Umschaltvorgänge der Fernspeisespannungsquelle von einem Spannungswert auf den anderen zu verhindern, wird üblicherweise eine Spannungsänderung vorgenommen, die in ihrem zeitlichen Verlauf so gestaltet ist, daß sie mit wenigen Oberwellen behaftet ist, z.B. wird eine sinus-ähnliche Übergangsfunktion gewählt, die entsprechend lange Zeit in Anspruch nimmt. Während dieser Übergangszeit kann eine Unterversorgung des Ortsteils eintreten.

Es ist daher eine ständige Anpassung der Fernspeisespannung an den jeweils aktuellen Leistungsbedarf vorzunehmen, wobei während der dabei auftretenden Übergangszeiten zwischen zwei unterschiedlichen Spannungswerten der Fernspeisespannungsquelle die Versorgung immer ohne Unterbrechungen gewährleistet sein soll.

Dies wird bei einem Nachrichtenübertragungssystem mit einem, vorzugsweise einen Wandler-Transformator umfassenden, Gleichspannungswandler, welcher die Spannung einer im Amtsteil an die Übertragungsleitung schaltbaren Fernspeisespannungsquelle wandelt und damit an den Ortsteil angeschlossene Teilnehmer-Endgeräte speist, wobei im Ortsteil eine Überwachungsvorrichtung vorgesehen ist, mit welcher der aktuelle Leistungsbedarf des Ortsteils und der an diesen angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräte feststellbar ist, und wobei die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil über die Überwachungsvorrichtung in Abhängigkeit vom festgestellten Leistungsbedarf mittels einer mit der Übertragungsleitung verbundenen Übertragungsvorrichtung steuerbar und die für den aktuellen Leistungsbedarf erforderliche Speisespannung im Amtsteil einstellbar ist, dadurch erreicht, daß ein Puffer-Kondensator über einen steuerbaren Schalter an einen Speisungseingang des Gleichspannungswandlers schaltbar ist, wobei zumindest

einer der Anschlüsse des Puffer-Kondensators über einen ein Gleichrichter-Element enthaltenden Aufladezweig, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines weiteren Gleichrichter-Elements, mit einer der Adern der Übertragungsleitung verbunden ist, und daß ein Steuerausgang der Überwachungsvorrichtung mit dem Steuereingang des steuerbaren Schalters verbunden ist, wobei die Spannung am Puffer-Kondensator ständig überwacht und der Puffer-Kondensator im Falle eines Ladungsverlustes über die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil geladen wird.

Auf diese Weise kann eine Anpassung der Fernspeisespannung an den aktuellen Leistungsbedarf vorgenommen werden, wodurch diese während eines durchschnittlichen Betriebszustandes auf relativ niedrigen Werten gehalten werden kann. Bei starker Teilnehmeraktivität muß die Fernspeisespannung entsprechend erhöht werden, was durch Rückmeldung mittels Übertragungsvorrichtung veranlaßt wird.

Um die Fernspeisespannung von einem Betriebszustand mit niedriger, aktiver Teilnehmeranzahl in einen solchen mit hoher Teilnehmeranzahl überzuführen, müssen Nachregelzeiten der Fernspeisespannungsquelle in Kauf genommen werden, wobei zwischenzeitliche Leistungsengpässe auftreten können, sodaß die Versorgung aller Teilnehmer und des Ortsteils inklusive der Ortsteilsteuerung gefährdet ist. Insbesondere treten bei raschen Änderungen der Fernspeisespannung auf der Übertragungsleitung Oberwellen auf, die eine Störung der Datenübertragung bewirken können. Demgemäß müssen Speisespannungsänderungen in einer Form erfolgen, die möglichst oberwellenfrei ist, woraus eine entsprechend höhere Übergangszeit zwischen zwei Spannungswerten resultiert. Allein aus diesem Grund kann nicht beliebig schnell auf Leistungsbedarfsänderungen reagiert werden, wodurch es zu Versorgungsausfällen kommen kann. Derartige Beeinträchtigungen der Versorgung können durch die Erfindung vermieden werden. Die benötigte Leistung kann während des Anpassens der Fernspeisespannung an den aktuellen Leistungsbedarf durch die im Puffer-Kondensator gespeicherte Ladung aufgebracht werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Speisungseingang des Gleichspannungswandlers über zumindest ein Gleichrichter-Element mit den Adern der Übertragungsleitung verbunden ist. Dadurch wird verhindert, daß es bei Anlegen des Puffer-Kondensators an den Speisungseingang des Gleichspannungswandlers zu einer Entladung des Puffer-Kondensators durch andere Schaltungsteile der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung kommen kann.

In bevorzugter Weise wird der Aufladezweig aus einer Serienschaltung eines Gleichrichter-Elements und eines Widerstands gebildet, sodaß über diesen Zweig nur ein Ladestrom in den Puffer-Kondensator fließen kann.

Der steuerbare Schalter zum Verbinden des Puffer-Kondensators mit dem Speisungseingang des Wandler-Transformators kann durch einen FET gebildet sein, wodurch sich ein sehr effizientes Steuern des Puffer-Kondensators erreichen läßt.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung können die Anschlüsse des Puffer-Kondensators mit den Eingängen eines Spannungs-Komparators verbunden sein, dessen Ausgang mit der Übertragungseinheit verbunden ist, über welche die Spannung der Speisespannungsquelle im Amtsteil auf eine höhere Ladespannung einstellbar ist, wobei bei Unterschreiten einer unteren Komparator-Spannungsschwelle durch die Puffer-Kondensatorspannung die Speisespannungsquelle auf die höhere Ladespannung gesetzt und danach bei Überschreiten einer oberen Komparator-Spannungsschwelle auf ihren zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt wird.

Dadurch kann die Spannung am Puffer-Kondensator ständig überwacht und für eine ausreichende Ladung desselben gesorgt werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Spannung am Puffer-Kondensator ständig überwacht und der Puffer-Kondensator im Falle eines Ladungsverlustes solange über die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil geladen wird, bis die höhere Ladespannung am Puffer-Kondensator erreicht und bei Erreichen der höheren Ladespannung die Fernspeisespannung auf ihren zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt wird, und daß der Leistungsbedarf der durch den Ortsteil gespeisten Teilnehmer-Endgeräte ständig gemessen und bei Vorliegen einer nicht ausreichenden Leistungsversorgung durch den Ortsteil der steuerbare Schalter geschlossen und der Puffer-Kondensator an den Speisungseingang des Gleichspannungswandlers geschaltet wird, sodaß dieser einen Großteil seiner Ladung an den Gleichspannungswandler abgibt, wobei zugleich eine Erhöhung der Speisespannung veranlaßt wird, wie sie dem aktuellen Leistungsbedarf entspricht.

Auf diese Weise wird eine selbsttätige Nachladung des Puffer-Kondensators erreicht, sodaß auch nach langen Gesprächspausen ein ausreichender Ladezustand des Puffer-Kondensators die Folge ist.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil einer Vorfeldvorrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils, an den z.B. über Teilnehmerleitungen ein oder mehrere Teilnehmerendgeräte angeschlossen sind, wobei der Ortsteil oder der Amtsteil entweder die speisende Teilvorrichtung oder die zu speisende Teilvorrichtung und umgekehrt ist, und wobei mit einer in der speisenden Teilvorrichtung vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle die zu speisende Teilvorrichtung ferngespeist wird.

Eine steigende Zahl von Netzbetreibern geht dazu über, eine möglichst geringe Fernspeisespannung von den Herstellern dieser Fernspeisesysteme zu verlangen.

Eine Herabsetzung der Fernspeisespannung führt aber dazu, daß es zu Engpässen in der Versorgung der Teilnehmer kommen kann, wenn in Spitzenbelastungszeiten eine bestimmte Anzahl von aktiven Teilnehmern überschritten wird.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem die Versorgung mit einer den aktuellen Verhältnissen anpaßbaren

Fernspeisespannung gewährleistet wird, und mit dem auch während Spitzenbelastungszeiten ausreichend Leistung für alle Teilnehmer im Ortsteil bzw. bei Speisung durch den Ortsteil im Amtsteil bereitgestellt werden kann.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen schonenden Umgang mit den vorhandenen Ressourcen, beispielsweise bestehenden Zweidrahtleitungen zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß in einem Prüfschritt in der speisenden Teilvorrichtung der Leistungsverbrauch der zu speisenden Teilvorrichtung und die Verlustleistung der Übertragungsleitung ermittelt und daraus bei bekanntem Leistungsbedarf der zu speisenden Teilvorrichtung der zwischen der speisenden Teilvorrichtung und der zu speisenden Teilvorrichtung bestehende Leitungswiderstand berechnet wird, und daß in Abhängigkeit von dem errechneten Leitungswiderstand und vom Betriebszustand der zu speisenden Teilvorrichtung die erforderliche Fernspeisespannung ermittelt und die Fernspeisespannungsquelle auf den entsprechenden Wert eingestellt wird.

Auf diese Weise kann die Fernspeisespannung auf die tatsächliche Entfernung zwischen der speisenden und der zu speisenden Teilvorrichtung und den Betriebszustand der zu speisenden Teilvorrichtung abgestimmt werden, sodaß sich bei einer durchschnittlichen Auslastung der zu speisenden Teilvorrichtung eine bedeutende Reduktion der Fernspeisespannung einstellt. Wesentlich ist dabei die direkte Messung des tatsächlichen Leistungsverbrauches, die eine relativ gute Genauigkeit für die Ermittlung des Leitungswiderstandes erbringt. Der Leitungswiderstand ist dabei die wesentliche zu erfassende Größe, um die erforderliche Fernspeisespannung bestimmen zu können.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann die zu speisende Teilvorrichtung der Ortsteil und die speisende Teilvorrichtung der Amtsteil sein, wobei der Leistungsverbrauch des zu speisenden Ortsteils durch Ermittlung der Anzahl der aktiven Teilnehmer festgestellt wird. Bei Kenntnis des Leistungsverbrauches der Teilnehmer kann über die Zählung der aktiven Teilnehmer eine Aussage über den Betriebszustand des Ortsteils getroffen werden.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung erfolgt eine Anpassung der Fernspeisespannung an die jeweils aktuelle Teilnehmeraktivität, indem die ermittelte und eingestellte Fernspeisespannung in Abhängigkeit von den Betriebszuständen der Teilnehmerleitungen erhöht oder erniedrigt wird.

Gemäß einer weiteren Variante der Erfindung kann die Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl in Stufen erhöht bzw. erniedrigt werden, wobei beim Übergang von einem Leerlaufzustand auf einen Zustand mit einem aktiven Teilnehmer bzw. umgekehrt eine gegenüber den, vorzugsweise gleichen, Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist. Die Spannungsstufen können in Systemen mit verschiedenen Teilnehmerbetriebsspannungen auch unterschiedliche Höhe haben.

Jede Erhöhung oder Verringerung der Teilnehmeranzahl entspricht somit einer Spannungsstufe, um welche die Fernspeisespannung erhöht oder erniedrigt wird. Die höhere Spannungsstufe beim Übergang vom Leerlaufzustand in den aktiven Betrieb eines Teilnehmerendgeräts tritt deshalb auf, weil im Leerlauf oder Stand-by-Betrieb zusätzliche Schaltungsteile deaktiviert werden.

Bei langen Teilnehmerleitungen wirkt sich die Zu- oder Abnahme der aktiven Teilnehmeranzahl um einen oder wenige Teilnehmer hinsichtlich des Leistungsbedarfes nur geringfügig aus. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann daher die Erhöhung bzw. Erniedrigung um eine Spannungsstufe bei Anwachsen bzw. Absinken der aktiven Teilnehmeranzahl um eine vorbestimmbare Anzahl von Teilnehmern erfolgen. Es wird dabei z.B. eine Erhöhung der Spannung erst dann vorgenommen, wenn z.B. drei weitere Teilnehmer aktiv werden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann die zu speisende Teilvorrichtung der Amtsteil und die speisende Teilvorrichtung der Ortsteil sein, wobei der Betriebszustand des zu speisenden Amtsteils bestimmt und über die Übertragungsleitung an den speisenden Ortsteil übermittelt wird.

Dadurch kann bei Einrichtungen, deren wesentlicher Bestandteil im Ortsteil konzentriert ist, eine Fernspeisung des Amtsteils erfolgen, sodaß dieser immer nur dann versorgt wird, wenn auch der Ortsteil in Betrieb ist. Dies kann z.B. bei Datenübertragungseinrichtungen von Vorteil sein, die sich im Ortsteil befinden und bei deren Ausfall auch der Amtsteil nicht mehr weiter betrieben werden muß.

Die durch den Prüfschritt ermittelte und eingestellte Fernspeisespannung kann in Weiterbildung der Erfindung in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Amtsteils erhöht oder erniedrigt werden, wodurch dieser unabhängig davon, ob dieser sich in einem Leerlaufzustand oder in einem aktiven Zustand befindet, mit der passenden Fernspeisespannung versorgt wird.

In diesem Zusammenhang kann es auch vorteilhaft sein, daß gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung die Fernspeisespannung in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Amtsteils in Stufen erhöht bzw. erniedrigt wird. Jedem Betriebszustand ist dabei eine genau definierte Spannungsstufe zugeordnet.

Es kann weiters vorgesehen sein, daß der ermittelte Wert der Fernspeisespannung einem Regelverstärker als Sollwert zugeführt wird, mit welchem die Fernspeisespannungsquelle geregelt wird. Damit wird die Fernspeisespannung exakt auf den ermittelten Sollwert abgeglichen.

Weiters kann vorgesehen sein, daß bei Übergang von einem Betriebszustand in den darauffolgenden die Fernspeisespannung mittels einer Übergangsfunktion umgeschaltet wird. Um eine Störung von Datenübertragungen durch Umschaltvorgänge der Fernspeisespannungsquelle von einem Spannungswert auf den anderen zu verhindern, wird üblicherweise eine Spannungsänderung vorgenommen, die in ihrem zeitlichen Verlauf so

36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die verschiedenen Spannungsstufen durch ein analoges oder digitales Regelverfahren eingestellt werden.
37. Verfahren nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet**, daß die verschiedenen Spannungsstufen mittels Digital-Potentiometer eingestellt werden.
38. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die errechneten Werte des Leitungswiderstandes zwischengespeichert werden und über eine Wartungseinrichtung (10) abfragbar sind.
39. Nachrichtenübertragungssystem mit einer speisenden Teilvorrichtung (206), die eine Fernspeisespannungsquelle (205) umfaßt, und mit einer über eine Übertragungsleitung (202) zu speisenden Teilvorrichtung, wobei die Fernspeisespannungsquelle (205) über eine Steuervorrichtung (207) in ihrer Ausgangsspannung steuerbar ist, und wobei ein Meßgerät (208), vorzugsweise ein Strommeßgerät, zur Bestimmung des Leistungsverbrauchs der zu speisenden Teilvorrichtung (201) und der Übertragungsleitung (202) vorgesehen und der Ausgang des Meßgeräts (208) mit der Steuervorrichtung (207) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die speisende Teilvorrichtung (206) oder die zu speisende Teilvorrichtung (201) jeweils zumindest einen Detektor zur Detektion des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen oder der Teilnehmerendgeräte aufweist und die speisende Teilvorrichtung (206) mit der zu speisenden Teilvorrichtung (201) über eine Datenübertragungseinheit in Verbindung steht, und daß vorzugsweise der Ausgang des zumindest einen Detektors oder der Datenübertragungseinheit mit der Steuervorrichtung (207) verbunden ist.
40. Übertragungssystem nach Anspruch 39, **dadurch gekennzeichnet**, daß die speisende Teilvorrichtung der Amtsteil (206) und die zu speisende Teilvorrichtung der Ortsteil (201) ist.
41. Übertragungssystem nach Anspruch 40, **dadurch gekennzeichnet**, daß die speisende Teilvorrichtung der Ortsteil und die zu speisende Teilvorrichtung der Amtsteil ist.
42. Übertragungssystem nach Anspruch 39, 40 oder 41, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuervorrichtung (207) mit einer Wartungseinrichtung (210) verbunden ist, in welcher die errechneten Werte des Leitungswiderstandes zwischenspeicherbar und abfragbar sind.

gestaltet ist, daß sie mit wenigen Oberwellen im Übertragungsfrequenzbereich behaftet ist, z.B. wird eine geeignete Übergangsfunktion gewählt, die entsprechend lange Zeit in Anspruch nimmt.

Eine Einstellung der Fernspeisespannung auf den jeweiligen Leitungswiderstand zwischen Ortsteil und Amtsteil kann dann besonders vorteilhaft vorgenommen werden, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung der Prüfschritt jeweils zu Betriebsbeginn während des Hochfahrens der Fernspeisespannung vorgenommen wird.

Die verschiedenen Spannungsstufen können nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung durch ein analoges oder digitales Regelverfahren eingestellt werden, wodurch sich eine präzise bzw. stufenweise Einstellung der Fernspeisespannung vornehmen läßt.

In besonders bevorzugter Weise können die verschiedenen Spannungsstufen mittels Digital-Potentiometer eingestellt werden.

Eine weitere Variante der Erfindung kann darin bestehen, daß die errechneten Werte des Leitungswiderstandes zwischengespeichert werden und über eine Wartungseinrichtung abfragbar sind. Damit können über längere Zeiträume vor sich gehende Änderungen des Leitungswiderstandes erfaßt und statistisch bearbeitet werden.

Weiters betrifft die Erfindung ein Nachrichtenübertragungssystem mit einer speisenden Teilvorrichtung, die eine Fernspeisespannungsquelle umfaßt, und mit einer über eine Übertragungsleitung zu speisenden Teilvorrichtung, wobei die Fernspeisespannungsquelle über eine Steuervorrichtung in ihrer Ausgangsspannung steuerbar ist, und wobei ein Meßgerät, vorzugsweise ein Strommeßgerät, zur Bestimmung des Leistungsverbrauchs der zu speisenden Teilvorrichtung und der Übertragungsleitung vorgesehen und der Ausgang des Meßgeräts mit der Steuervorrichtung verbunden ist.

Aufgabe ist es, wie beim erfindungsgemäßen Verfahren, eine möglichst einfach zu realisierende Anpassung der Fernspeisespannung an die tatsächlich vorhandene Länge der Übertragungsleitung und den Betriebszustand vorzunehmen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die speisende Teilvorrichtung oder die zu speisende Teilvorrichtung jeweils zumindest einen Detektor zur Detektion des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen oder der Teilnehmerendgeräte aufweist und die speisende Teilvorrichtung mit der zu speisenden Teilvorrichtung über eine Datenübertragungseinheit in Verbindung steht, und daß vorzugsweise der Ausgang des zumindest einen Detektors oder der Datenübertragungseinheit mit der Steuervorrichtung verbunden ist.

Mit Hilfe des Meßgeräts zur Bestimmung des Leistungsverbrauches kann eine zuverlässige Aussage über die auf der Übertragungsleitung auftretende Verlustleistung und aus dieser über den Leitungswiderstand getroffen werden, wodurch eine geeignete Steuerung der Fernspeisespannungsquelle möglich wird. Über das Strommeßgerät wird der in die zu

speisende Teilvorrichtung fließende Strom gemessen und mit Hilfe des angelegten Wertes der Fernspeisespannung die gesamte aufgebrachte Leistung bestimmt, aus der wiederum bei bekanntem Leistungsbedarf der zu speisenden Teilvorrichtung die an der Leitung umgesetzte Verlustleistung berechenbar ist.

Es gelingt durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen, die Aktivitätsänderungen der zu speisenden Teilvorrichtung vollkommen zu erfassen, aus welchen Änderungen eine entsprechende Einstellung der Fernspeisespannung abgeleitet werden kann.

In einer weiteren Variante der Erfindung kann die speisende Teilvorrichtung der Amtsteil und die zu speisende Teilvorrichtung der Ortsteil sein, welche Konfiguration z.B. für eine Pair-Gain-System üblich ist.

Eine andere erfindungsgemäße Variante kann darin bestehen, daß die speisende Teilvorrichtung der Ortsteil und die zu speisende Teilvorrichtung der Amtsteil ist. Diese vom Ortsteil ausgehende Speisung kann für Datenübertragungseinrichtungen vorteilhaft sein, deren wichtigster Bestandteil sich im Ortsteil befindet, wodurch der Amtsteil nur dann gespeist zu werden braucht, wenn der Ortsteil in Betrieb ist.

Für die statistische Erfassung des Leitungswiderstandes kann es von Vorteil sein, wenn die Steuervorrichtung mit einer Wartungseinrichtung verbunden ist, in welcher die errechneten Werte des Leitungswiderstandes zwischenspeicherbar und abfragbar sind.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele eingehend erläutert. Es zeigt dabei

Fig.1 ein Blockschaltbild eines Nachrichtenübertragungssystems mit einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung;

Fig.2 ein Schaltbild einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung;

Fig.3 ein Diagramm der erfindungsgemäß veränderten Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Anzahl der aktiven Teilnehmer;

Fig.4 ein Blockschaltbild einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nachrichtenübertragungssystems mit Fernspeisung;

Fig.5 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nachrichtenübertragungssystems;

Fig.6 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nachrichtenübertragungssystems;

Fig.7 ein Diagramm der erfindungsgemäß veränderten Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Anzahl der aktiven Teilnehmer;

Fig.8 ein Ersatzschaltbild des Nachrichtenübertragungssystems nach Fig.6;

Fig.9 ein weiteres Diagramm der erfindungsgemäß veränderten Fernspeisespannung in Abhängigkeit vom Betriebszustand der zu speisenden Teilvorrichtung.

14A

Fig.1 zeigt einen Teil eines Nachrichtenübertragungssystems mit Fernspeisung, z.B. eines Pair-Gain-Systems, wobei ein Amtsteil 20 und ein Ortsteil 21 einer Vorfeldeinrichtung über eine Übertragungsleitung 1', 2' verbunden sind.

Als Ortsteil ist dabei in völlig verallgemeinerter Form der jeweils ferngespeiste Teil zu verstehen, der eine analoge oder digitale Schnittstelle zwischen der Übertragungsleitung und den Teilnehmerleitungen beinhaltet. Ein Ortsteil dieser Form kann daher im Rahmen der Erfindung nicht nur in Pair-Gain-Systemen sondern auch in xDSL- oder vergleichbaren ähnlichen Systemen realisiert sein.

Dementsprechend ist der Amtsteil der fernspeisende Teil, welcher jeweils eine analoge oder digitale Amtsschnittstelle zwischen dem Telefon- oder Daten-Vermittlungssystem und der Übertragungsleitung beinhaltet. Auch hier kann die Erfindung für alle Formen von bekannten analogen oder digitalen Amtsteilen verwirklicht sein.

Vom Ortsteil 21 aus werden im gezeigten Ausführungsbeispiel $N=4$ Teilnehmerschnittstellen ferngespeist, die Anzahl der Teilnehmer N unterliegt aber keiner

(Weiter auf Seite 15 der ursprünglichen Beschreibung)

Internationale Patentanmeldung PCT/AT99/00312

Anmelder: Ericsson Ahead Communications Systems GmbH et al.

NEUE PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung (101, 102) mit dem Amtsteil (110) einer Vorfeldeinrichtung eines Nachrichtübertragungssystems verbundenen Ortsteils (120), an den mehrere Teilnehmerleitungen (131) angeschlossen sind, wobei mit einer im Amtsteil (110) vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle der Ortsteil (120) ferngespeist wird, über den die an die Teilnehmerleitungen (131), vorzugsweise über Teilnehmerschnittstellen, angeschlossenen Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) versorgt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leistungsaufnahme des Ortsteils (120) laufend gemessen und bei Überschreiten eines vorbestimmbaren Grenzwertes der Leistungsaufnahme zumindest für einen Teil der aktivierten oder aktiven Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) die über die Teilnehmerleitungen (131) ferngespeiste Leistung herabgesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leistungsaufnahme des Ortsteils (120) durch den über die Übertragungsleitung (101, 102) in diesen fließenden Fernspeisestrom laufend gemessen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Überschreiten eines vorbestimmbaren Fernspeisestromes in Abhängigkeit von den aktuellen Aktivitätszuständen der Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) eine Reduktion der bzw. des für die Aufrechterhaltung dieser Zustände an die Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) angelegten Spannung oder eingeprägten Stromes um einen vorbestimmbaren Wert erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im abgehobenen Zustand des jeweiligen Teilnehmerendgeräts (104, 105, 106, 107) die Teilnehmerspeisespannung und/oder der Teilnehmerspeisestrom herabgesetzt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Rufzustand des jeweiligen Teilnehmerendgeräts (104, 105, 106, 107) die Rufspannung und/oder der Rufstrom herabgesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Herabsetzung der ferngespeisten Leistung stufenweise erfolgt, wobei nach jeder Stufe der Leistungsherabsetzung die Leistungsaufnahme des Ortsteils (120) mit dem vorbestimmbaren Grenzwert verglichen und bei Unterschreiten des Grenzwertes die Herabsetzung beendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die stufenlose Herabsetzung der ferngespeisten Leistung über eine in sich geschlossene Analog-Regelschleife erfolgt.

8. Nachrichtenübertragungssystem mit einem Amtsteil (110), mit einer Fernspeisespannungsquelle, einem über die Übertragungsleitung ferngespeisten Ortsteil (120) und an den Ortsteil (120) über Teilnehmerleitungen (131) und unter Zwischenschaltung von Teilnehmerschnittstellen angeschlossenen Teilnehmerendgeräten, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Ortsteil (120) eine Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme (123) und eine Vorrichtung (122) zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) vorgesehen sind, und daß die Vorrichtung (122) zur Herabsetzung über eine mit der Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme (123) verbundenen Steuereinheit (124) steuerbar ist.

9. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zur Bestimmung der Leistungsaufnahme durch eine Strommeßvorrichtung (123) zur Messung des Fernspeisestromes gebildet ist.

10. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) durch eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Teilnehmerspeisespannung und/oder des Teilnehmerstromes (122) gebildet ist.

11. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung der Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) durch eine Vorrichtung zur Herabsetzung der Rufspannung und/oder des Rufstromes (122) gebildet ist.

12. Nachrichtenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung eine digitale Regelschleife umfaßt.

13. Nachrichtenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zur Herabsetzung der ferngespeisten Leistung eine analoge Regelschleife umfaßt.

14. Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung (71', 72') mit dem Amtsteil (200, 110) einer Vorfeldvorrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils (210, 120), an den mehrere Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) über Teilnehmerleitungen (220, 131) angeschlossen sind, wobei mit einer im Amtsteil (200, 110) vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle der Ortsteil (210, 120) ferngespeist wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aktuelle Betriebszustand der Teilnehmerleitungen (220) im Amtsteil (200) bzw. im Ortsteil (210) laufend detektiert und dem detektierten Betriebszustand jeweils eine Fernspeisespannung zugeordnet wird, die dem aktuellen Leistungsbedarf des ferngespeisten Ortsteils (210) und der angeschlossenen Teilnehmerleitungen (220) entspricht, und daß die Fernspeisespannungsquelle auf den zugeordneten Spannungswert eingestellt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils mehrere Betriebszustände der Teilnehmerleitungen (220) zu einer Gruppe zusammengefaßt werden, welcher jeweils eine Fernspeisespannung zugeordnet ist.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Übergang von einem Betriebszustand in den darauffolgenden die Fernspeisespannung mittels einer Übergangsfunktion umgeschaltet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 14, 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl in gleichen Spannungsstufen erhöht bzw. erniedrigt wird, wobei beim Übergang vom Leerlaufzustand auf einen Teilnehmer bzw. umgekehrt eine gegenüber den gleichen Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist.

18. Nachrichtenübertragungssystem mit einem Amtsteil (200, 110) einer Vorfeldeinrichtung, einer Fernspeisespannungsquelle und einem über eine Übertragungsleitung ferngespeisten Ortsteil (210, 120), an den Teilnehmerendgeräte (104, 105, 106, 107) angeschlossen sind, wobei der Amtsteil (200, 110) bzw. der Ortsteil (210, 120) jeweils zumindest einen Detektor zur Detektion des Betriebszustandes der Teilnehmerleitungen aufweist und der Amtsteil (200, 110) mit dem Ortsteil (210, 120) über eine Datenübertragungseinheit in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fernspeisespannungsquelle in ihrer Ausgangsspannung fernsteuerbar ist, wobei die Fernspeisespannungsquelle mit dem Steuereingang einer Steuereinheit verbunden ist, welche

Steuereinheit mit dem Ausgang des zumindest einen Detektors zur Detektion des Betriebszustandes im Amtsteil und mit der Datenübertragungseinheit verbunden ist.

19. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 18, mit einem, vorzugsweise einen Wandler-Transformator umfassenden, Gleichspannungswandler (14), welcher die Spannung einer im Amtsteil (20) an die Übertragungsleitung (1', 2') schaltbaren Fernspeisespannungsquelle wandelt und damit an den Ortsteil (21) angeschlossene Teilnehmer-Endgeräte speist, wobei im Ortsteil (21) eine Überwachungsvorrichtung (23) vorgesehen ist, mit welcher der aktuelle Leistungsbedarf des Ortsteils (21) und der an diesen angeschlossenen Teilnehmer-Endgeräte feststellbar ist, und wobei die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil (20) über die Überwachungsvorrichtung (23) in Abhängigkeit vom festgestellten Leistungsbedarf mittels einer mit der Übertragungsleitung (1', 2') verbundenen Übertragungsvorrichtung (24) steuerbar und die für den aktuellen Leistungsbedarf erforderliche Speisespannung im Amtsteil (22) einstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Puffer-Kondensator (12) über einen steuerbaren Schalter (13) an einen Speisungseingang des Gleichspannungswandlers (14) schaltbar ist, wobei zumindest einer der Anschlüsse des Puffer-Kondensators (12) über einen ein Gleichrichter-Element (7) enthaltenden Aufladezweig (7, 8), gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines weiteren Gleichrichter-Elements (3), mit einer der Adern der Übertragungsleitung (1', 2') verbunden ist, und daß ein Steuerausgang der Überwachungsvorrichtung (23) mit dem Steuereingang des steuerbaren Schalters (13) verbunden ist, wobei die Spannung am Puffer-Kondensator (12) ständig überwacht und der Puffer-Kondensator (12) im Falle eines Ladungsverlustes über die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil (20) geladen wird.

20. Schaltungsanordnung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Speisungseingang des Gleichspannungswandlers (14) über zumindest ein Gleichrichter-Element (9) mit den Adern der Übertragungsleitung (1', 2') verbunden ist.

21. Schaltungsanordnung nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufladezweig aus einer Serienschaltung eines Gleichrichter-Elements (7) und eines Widerstands (8) gebildet ist.

22. Schaltungsanordnung nach Anspruch 19, 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß der steuerbare Schalter durch einen FET (13) gebildet ist.

23. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlüsse des Puffer-Kondensators (12) mit den Eingängen eines Spannungs-Komparators verbunden sind, dessen Ausgang mit der Übertragungseinheit verbunden ist, über welche die Spannung der Speisespannungsquelle im Amtsteil auf eine

höhere Ladespannung einstellbar ist, wobei bei Unterschreiten einer unteren Komparator-Spannungsschwelle durch die Puffer-Kondensatorspannung die Speisespannungsquelle auf die höhere Ladespannung gesetzt und danach bei Überschreiten einer oberen Komparator-Spannungsschwelle auf ihren zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt wird.

24. Schaltungsanordnung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannung am Puffer-Kondensator (12) ständig überwacht und der Puffer-Kondensator (12) im Falle eines Ladungsverlustes solange über die Fernspeisespannungsquelle im Amtsteil (20) geladen wird, bis die höhere Ladespannung am Puffer-Kondensator (12) erreicht und bei Erreichen der höheren Ladespannung die Fernspeisespannung auf ihren zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt wird, und daß der Leistungsbedarf der durch den Ortsteil (21) gespeisten Teilnehmer-Endgeräte ständig gemessen und bei Vorliegen einer nicht ausreichenden Leistungsverorgung durch den Ortsteil (21) der steuerbare Schalter (13) geschlossen und der Puffer-Kondensator (12) an den Speisungseingang des Gleichspannungswandlers (14) geschaltet wird, sodaß dieser seine Ladung an den Gleichspannungswandler (14) abgibt, wobei zugleich eine Erhöhung der Speisespannung veranlaßt wird, wie sie dem aktuellen Leistungsbedarf entspricht.

25. Verfahren zur Fernspeisung eines über eine Übertragungsleitung mit dem Amtsteil (206) einer Vorfeldvorrichtung eines Nachrichtenübertragungssystems verbundenen Ortsteils (201), an den z.B. über Teilnehmerleitungen ein oder mehrere Teilnehmerendgeräte angeschlossen sind, wobei der Ortsteil (201) oder der Amtsteil (206) entweder die speisende Teilvorrichtung oder die zu speisende Teilvorrichtung und umgekehrt ist, und wobei mit einer in der speisenden Teilvorrichtung vorgesehenen Fernspeisespannungsquelle die zu speisende Teilvorrichtung ferngespeist wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Prüfschritt in der speisenden Teilvorrichtung (206) der Leistungsverbrauch der zu speisenden Teilvorrichtung (201) und die Verlustleistung der Übertragungsleitung (202) ermittelt und daraus bei bekanntem Leistungsbedarf der zu speisenden Teilvorrichtung (201) der zwischen der speisenden Teilvorrichtung (206) und der zu speisenden Teilvorrichtung (201) bestehende Leitungswiderstand berechnet wird, und daß in Abhängigkeit von dem errechneten Leitungswiderstand und vom Betriebszustand der zu speisenden Teilvorrichtung (201) die erforderliche Fernspeisespannung ermittelt und die Fernspeisespannungsquelle (205) auf den entsprechenden Wert eingestellt wird.

26. Verfahren nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu speisende Teilvorrichtung der Ortsteil (201) und die speisende Teilvorrichtung der Amtsteil (206) ist, wobei der Leistungsverbrauch des zu speisenden Ortsteils (201) durch Ermittlung der Anzahl der aktiven Teilnehmer festgestellt wird.

27. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ermittelte und eingestellte Fernspeisespannung in Abhängigkeit von den Betriebszuständen der Teilnehmerleitungen bzw. der Teilnehmerendgeräte erhöht oder erniedrigt wird.
28. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fernspeisespannung in Abhängigkeit von der Teilnehmeranzahl in Stufen erhöht bzw. erniedrigt wird, wobei beim Übergang von einem Leerlaufzustand auf einen Zustand mit einem aktiven Teilnehmer bzw. umgekehrt eine gegenüber den, vorzugsweise gleichen, Spannungsstufen höhere Spannungsstufe vorgesehen ist.
29. Verfahren nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erhöhung bzw. Erniedrigung um eine Spannungsstufe bei Anwachsen bzw. Absinken der aktiven Teilnehmeranzahl um eine vorbestimmbare Anzahl von Teilnehmern erfolgt.
30. Verfahren nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu speisende Teilvorrichtung der Amtsteil und die speisende Teilvorrichtung der Ortsteil ist, wobei der Betriebszustand des zu speisenden Amtsteils bestimmt und über die Übertragungsleitung an den speisenden Ortsteil übermittelt wird.
31. Verfahren nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ermittelte und eingestellte Fernspeisespannung in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Amtsteils erhöht oder erniedrigt wird.
32. Verfahren nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fernspeisespannung in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Amtsteils in Stufen erhöht bzw. erniedrigt wird.
33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der ermittelte Wert der Fernspeisespannung einem Regelverstärker als Sollwert zugeführt wird, mit welchem die Fernspeisespannungsquelle (205) geregelt wird.
34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Übergang von einem Betriebszustand in den darauffolgenden die Fernspeisespannung mittels einer Übergangsfunktion umgeschaltet wird.
35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Prüfschritt jeweils zu Betriebsbeginn während des Hochfahrens der Fernspeisespannung vorgenommen wird.